

INNOVATION  
SACHUNTERRICHT –  
BEFRAGUNG DER ANFÄNGE NACH  
ZUKUNFTSFÄHIGEN BESTÄNDEN

herausgegeben von  
Walter Köhnlein und Helmut Schreier



2001

---

VERLAG JULIUS KLINKHARDT • BAD HEILBRUNN / OBB.

# Schriftenreihe der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts e.V.

GD Die Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) e.V. ist ein Zusammenschluß von  
SU Lehrenden aus Hochschule, Lehrerfort- und -Weiterbildung und Schule. Ihre Aufgabe ist die  
Förderung der Didaktik des Sachunterrichts als wissenschaftlicher Disziplin in Forschung und Lehre  
sowie die Vertretung der Belange des Schulfaches Sachunterricht.

Satz:  
DES, Hamburg

Die Deutsche Bibliothek – Cip-Einheitsaufnahme

Innovation Sachunterricht –  
Befragung der Anfänge nach zukunftsfähigen Beständen /  
hrsg. von Walter Köhnlein und Helmut Schreier. –  
1. Aufl.. – Bad Heilbrunn / Obb. : Klinkhardt, 2001  
(Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts; Bd. 4)  
ISBN 3-7815-1148-0

2001.3.k. © by Julius Klinkhardt.

Das Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt.  
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des  
Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen,  
Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Druck und Bindung:  
WB-Druck, Rieden

Printed in Germany 2001

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem alterungsbeständigem Papier  
ISBN 3-7815-1148-0

# Inhalt

<i>Walter Köhnlein</i> Einleitung: Innovation und zukunftsfähige Bestände .....	7
<i>Margareta Götz/ Johannes Jung</i> Die Heimatkunde als Vorläuferfach des Sachunterrichts.....	21
<i>Bernd Feige</i> Sache und Sachlichkeit im Heimatkundeunterricht – Kontinuitäten und Brüche im Übergang zum Sachunterricht .....	43
<i>Heinrich Bauersfeld</i> Fachübergreifende Reformideen – diskutiert am Beispiel des Mathematikunterrichts.....	65
<i>Kay Spreckelsen</i> SCIS und das Konzept eines strukturbezogenen naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Grundschule.....	85
<i>Roland Lauterbach</i> „Science – A Process Approach“ revisited – Erinnerungen an einen „Weg in die Naturwissenschaft“ .....	103
<i>Hannelore Schwedes</i> Das Curriculum Science 5/13 – Sein Konzept und seine Bedeutung .....	133
<i>Henning Schüler</i> Curriculum-Entwicklung als Konstruktion von Unterrichtsmaterial: Ende in Offenheit .....	153
<i>Gerhard Löffler</i> Kritik der Anfänge des Sachunterrichts – Fragen zu seinen Grundlagen .....	167

<i>Siegfried Thiel</i> Sachunterricht genetisch .....	181
<i>Klaus Giel</i> Zur Revision des „Mehrperspektivischen Unterrichts“ (MPU) .....	201
<i>Elard Klewitz</i> Die englische Primarstufenreform und Anfänge des offenen Unterrichts.....	217
<i>Michael Soostmeyer</i> Das exemplarisch-genetisch-sokratische Verfahren und die kognitive Strukturtheorie der Entwicklung und des Lernens .....	235
<i>Wolfgang Einsiedler</i> Begabung, Lernen und Unterrichtsforschung .....	257
<i>Kornelia Möller</i> Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften – Zielsetzungen und Forschungsergebnisse .....	275
<i>Walter Köhnlein</i> Innovation Sachunterricht – Auswahl und Aufbau der Inhalte.....	299
<i>Helmut Schreier</i> Perspektiven für den Sachunterricht .....	331
Autorinnen und Autoren.....	351

## Einleitung: Innovation und zukunftsfähige Bestände

### 1. Befragung der Anfänge

Als Willy Brandt 1969 in seiner Regierungserklärung ankündigte, man stehe „vor der Notwendigkeit umfassender Reformen“ und eine Bildungsreform ausdrücklich einschloss, entsprach das offenbar einer weit verbreiteten Stimmung, die in einem kräftigen Modernisierungsschub eine radikale *Revision des Curriculum* (vgl. *Robinson* 1967), beginnend in der Grundschule, vermutlich erst ermöglichte. Grundlegende Neuorientierungen in einer Schulstufe oder in einzelnen Fächern entstehen in Demokratien auf einem je spezifischen gesellschaftlichen Hintergrund; deshalb kann ihre Rekonstruktion und Bewertung nicht allein auf die Schul- und Pädagogikgeschichte zurückgreifen, sondern müsste darüber hinaus eine umfassende zeitgeschichtliche Einbindung der „kulturellen Gesamtlage“ (*Litt*) versuchen.

Um das Gefüge von Einflüssen aufzudecken, die damals kaleidoskopartig zusammenwirkten und auch Muster einer inhaltlichen Reform der Grundschule erzeugten, bräuchten wir eine angemessene Theorie über die „geistige Situation“ (*Jaspers*) jener Zeit, d. h. darüber, wie sich die funktionalen Beziehungen zwischen politischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Strömungen ursächlich auf das Verlangen nach zeitgemäßen Unterrichtsinhalten und -methoden bezogen. Hier liegt ein Desiderat der Forschung, auf das in unserem Zusammenhang nur aufmerksam gemacht werden kann. Ein Wissen über die Strukturen der jeweiligen gesellschaftlichen Strömungen könnte wesentlich zu einem besseren Verständnis von Entwicklungen im Bildungsbereich beitragen.

Die tiefgreifende Reform des Grundschulunterrichts, die mit dem Beginn des letzten Drittels des zwanzigsten Jahrhunderts einsetzte, wurde in entscheidender Weise durch neue Ideen aus dem westlichen Ausland, insbe-

sondere aus den USA, England, Frankreich und Belgien angestoßen und erhielt von dort auch wesentliche Momente ihrer psychologischen Stützung (vgl. Roth 1968) und didaktischen Substanz. Sie brachte in einem nur wenige Jahre anhaltenden evolutiven Schub zuerst einen modernen Mathematikunterricht (vgl. den Beitrag von Bauersfeld in diesem Band) hervor, stellte den Sprachunterricht auf neue Grundlagen und ermöglichte die Ablösung des traditionellen Heimatkundeunterrichts durch einen wissenschaftsorientierten Sachunterricht (vgl. die Beiträge von Götz/ Jung und Feige). Vor allem *neue Inhalte*, die nach Maßgabe ihrer Relevanz für eine wissenschaftsbezogene Erschließung der Welt ausgewählt und bewertet wurden, aber auch für diese Inhalte entwickelte Lehr- und Lernmittel und neue Leitziele (Mündigkeit, demokratisches Bewusstsein, Selbstbestimmung) gaben der Grundschule einen veränderten Charakter: Schule sollte der Förderung der Begabung, dem Ausgleich von Benachteiligungen, der Emanzipation der Individuen und der Vergesellschaftung des wissenschaftlichen Wissens dienen.

Für den Sachunterricht gaben die *Göttinger Arbeitstagung* „Naturwissenschaftlich-technischer Lernbereich in der Grundschule“ (Mai 1969), der *Frankfurter Grundschulkongress* (Oktober 1969) und der *„Strukturplan für das Bildungswesen“* des Deutschen Bildungsrates (1970) entscheidende Anstöße. Von der Göttinger Tagung ging der Impuls für eine fachspezifische Unterrichtsforschung und Curriculumentwicklung aus (vgl. dazu die Beiträge von Spreckelsen, Lauterbach, Schwedes und Schüler in diesem Band); der Grundschulkongress trug die Erneuerungsbewegung in die Lehrerschaft;<sup>1</sup> der Strukturplan stellte mit der öffentlichkeitswirksamen These von der „Bedingtheit und Bestimmtheit“ des für den Fortschritt der Gesellschaft relevanten Wissens durch die Wissenschaften den neuen Leitbegriff *„Wissenschaftsorientierung“* in den Fokus der Didaktik (vgl. Köhnlein 1984). Damit war eine *Koppelung von Bildung und Wissenschaft* für alle – auch für die Kinder in den Grund- und Hauptschulen – als schultheoretisches Postulat begründet und wurde im Zuge der Forderung nach Bildung als Bürgerrecht (Dabrendorf 1965) – mit länderspezifischen Nuancen – in den Richtlinien und Lehrplänen umgesetzt.

Mit der Etablierung des Sachunterrichts als eines der Kernfächer der Grundschule entwickelte sich die zugehörige Fachdidaktik. Eine Fachdi-

---

<sup>1</sup> Zu erwähnen sind insbesondere die vom Arbeitskreis Grundschule 1970 herausgegebenen Dokumentationsbände („Begabung und Lernen im Kindesalter“, „Ausgleichende Erziehung in der Grundschule“, „Inhalte Grundlegender Bildung“) sowie die Gründung und schnelle Verbreitung der Zeitschrift „Die Grundschule“ (1968/69).

daktik entsteht, wenn das Lehren und Lernen eines bestimmten Inhaltsbereiches (Faches) systematisch untersucht und zum Gegenstand wissenschaftlicher Forschung gemacht wird (ausführlicher Köhnlein 1990).

Die Didaktik des heimatkundlichen Unterrichts bzw. der Heimatkunde war in den beiden ersten Dritteln des zwanzigsten Jahrhunderts in ihren maßgeblichen Publikationen bzw. konzeptuellen Entwürfen in der Regel von Grundschulpädagogen (z. B. *Finger, Kühnel, Jeziorsky, Fiege, Rother, Gärtner* u. a.) vertreten worden, selten von Psychologen (*Wittmann*) oder Vertretern der Allgemeinen Pädagogik (*Spranger*), nur in Ausnahmefällen aber von seiten der Fachwissenschaften und ihren Didaktikern (z. B. *Wocke*)<sup>2</sup>. Man war offenbar der Meinung, das unspezialisierte Sachwissen von Allgemein-Didaktikern sei für die Anleitung dieses Unterrichts angemessen.

Das änderte sich erst mit der Hinwendung des Grundschulunterrichts zu wissenschaftsorientierten Curriculumentwürfen und mit der Entstehung einer *Didaktik des Sachunterrichts* zu Beginn der siebziger Jahre.<sup>3</sup> Es zeigte sich nämlich sehr schnell, dass für die Konzipierung eines Sachunterrichts, der Kindgemäßheit durch Sachgemäßheit und Wissenschaftsorientierung ergänzt, und der bis dahin vernachlässigte Inhalte des kindlichen Denkens und Fragens aufnimmt, die Kompetenz aus den Sachdisziplinen unentbehrlich ist. Die Entwicklung des modernen Sachunterrichts und seiner Didaktik hat zwei Wurzeln: die eine liegt in der Grundschulpädagogik, die andere aber in den Didaktiken der Sachfächer. Der moderne Sachunterricht erwuchs – unter den Rahmenbedingungen der Bildungsreform am Ende der sechziger Jahre, in denen die überaus fruchtbaren Anstöße aus den nordamerikanischen und englischen Curriculumentwicklungen aufgenommen wurden – aus der Verbindung von fortschrittlicher Grundschularbeit und jener Sachkompetenz, die bei den Fachdidaktiken seiner Bezugsfächer vorhanden war. Mit dem Bezug auf die Fächer der Sekundarstufe und die Sachwissenschaften überwand der Sachunterricht die schulstufengebundene Isolierung des Heimatkundeunterrichts.

---

<sup>2</sup> Vgl. die Literaturnachweise bei Gärtner 1958, außerdem bei Götz/ Jung und Feige in diesem Band.

<sup>3</sup> Eine Initialzündung gab die von dem neu gegründeten Arbeitskreis Grundschule einberufene Göttinger Arbeitstagung (Mai 1969), bei der neben (Grundschul-)Pädagogen auch Fachdidaktiker (insbesondere der naturwissenschaftlichen Fächer) vertreten waren. Die ersten Professuren für *Didaktik des Sachunterrichts* wurden 1980 in Niedersachsen eingerichtet.

Mit der Entstehung des modernen Sachunterrichts (vgl. Köhnlein 1984) setzte eine rege Forschungs- und Entwicklungsarbeit ein (vgl. Glumpler 1996). Neue, vorwiegend naturwissenschaftlich-technisch akzentuierte Inhalte wurden für diesen Unterricht bearbeitet und erprobt. Die Adaptationen oder Neubearbeitungen aktueller Curricula aus dem anglo-amerikanischen Raum und der mit ihnen verbundenen Lernstrategien wirkten befruchtend auf die entstehende Didaktik des Sachunterrichts (vgl. die Beiträge von Bauersfeld, Spreckelsen, Lauterbach, Schwedes, Schüler, Klewitz, Soostmeyer und Köhnlein). – Unabhängig von diesen Einflüssen wurden in der BRD zwei Konzeptionen entwickelt, welche die Diskussion nachhaltig bestimmt haben: (1) Siegfried Thiel hat ab 1969/70 den von Wagenschein für die Sekundarstufe konzipierten *genetisch-sokratisch-exemplarischen Unterricht* in die Grundschule übertragen und in eindrucksvollen Beispielen vorgestellt (vgl. die Beiträge von Thiel und Soostmeyer; Thiel 1990). (2) Die Arbeitsgruppe „Integrative, mehrperspektivische Unterrichtsmodelle im Bereich der Primarstufe“ entwickelte in den frühen siebziger Jahren das Curriculum „*Mehrperspektivischer Unterricht*“ (MPU) als eine eigenständige Konzeption, die in deutlichem Gegensatz zu allen fachbezogenen Ansätzen für den Sachunterricht steht (vgl. den Beitrag von Giel, ferner Köhnlein 1999, S. 11 ff.).<sup>4</sup>

Mit diesen Innovationen wurden Zukunftsperspektiven eröffnet. Heute, nach drei Jahrzehnten, erscheint es angemessen und geboten, jene hoffnungsvollen Anfänge kritisch nach zukunftsfähigen Beständen zu befragen. Das ist umso dringlicher, als in der Entwicklung der Grundschulpädagogik und auch im Sachunterricht in den letzten fünfundzwanzig Jahren vieles in Vergessenheit geraten ist, was dem Unterricht damals inhaltliche Bestimmtheit und eine für das Lernen notwendige Struktur gegeben hat.

Die Schulpädagogik wandte sich ab Mitte der siebziger Jahre bevorzugt formalen Gestaltungsmerkmalen des Unterrichts zu, wie z. B. einer meist nicht näher definierten „Offenheit“, einer gewissen „postmodernen“ Beliebigkeit und unklaren „Ganzheitlichkeit“, die doch keinen Überblick schafft, und einer individualistischen oder lokalen Situationsverhaftung. Damit war leider ein Verlust an inhaltlicher Substanz, didaktischer Artikulation und curricularer Perspektive verbunden, der sich auch auf den Sachunterricht auswirkte. Bei den meisten Rückgriffen auf die Reformpädagogik wurde systematisch vernachlässigt, dass eine nach begründeten Krite-

---

<sup>4</sup> Einen guten Einblick in die Entwicklung neuer Konzeptionen in den frühen siebziger Jahren geben Beck/ Claussen (1976)

rien gerechtfertigte Auswahl der Inhalte und ein konsistenter Aufbau des Curriculums eine notwendige Bedingung für die Qualität und den Ertrag des Unterrichts ist. In einer verbreiteten Inhaltsvergessenheit wurde übersehen, dass sich *Bildung* erst in einer konstruktiven Beziehung des Subjektes zu kulturellen Objektivationen ereignet und dass die Genese der Individualität der oftmals widerständigen Auseinandersetzung mit dem bedarf, was nicht der Subjektivität entspringt. Ohne eine kritische Distanz zu sich selbst und zu einer nur scheinbar vertrauten Welt, die durch eine rationale und wissenschaftsorientierte Auseinandersetzung erst ermöglicht wird, erscheint eine grundlegende Bildung kaum erreichbar.

Deshalb ist es heute wieder an der Zeit, kritisch nach dem unerlässlichen *Sachbezug des Sachunterrichts* zu fragen, d. h. danach, was seine gegenwärtige Aufgabe ist. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Ergebnisse der Wissenschaften, die in verstärktem Maße unsere gesellschaftliche Wirklichkeit zumindest in Teilbereichen fundamental verändern, schon im Sachunterricht in einer vorbereitenden Weise in den Bildungsauftrag aufgenommen werden sollten. Anders wird es vermutlich nicht möglich sein, Kinder und Jugendliche so zu fördern, dass sie die notwendige Kompetenz und Selbstständigkeit im Urteil gewinnen.

Um ein hohes Maß an Authentizität zu sichern haben sich die Herausgeber bemüht, für den Rückblick auf die herausragenden curricularen Entwürfe Persönlichkeiten zu gewinnen, die an den darzustellenden Entwicklungen unmittelbar beteiligt waren (*Bauersfeld, Spreckelsen, Lauterbach, Schwedes, Schüler, Thiel, Giel, Klewitz*). Da es in dem vorliegenden Band aber nicht um Geschichtsschreibung geht, sondern um Aufarbeitung im Interesse von Impulsen zur Weiterentwicklung in Theorie und Praxis, ist es angemessen, dass die Befragung der Anfänge nach zukunftsfähigen Beständen von heutigen Bedürfnissen und Erkenntnissen, u. a. auch solchen aus der entwicklungs- und kognitionspsychologischen Forschung, geleitet ist. Aktuelle Ergebnisse legen nahe, dass Kinder stärker als bisher in ihrer Fähigkeit zu Abstraktionen gefördert werden müssen. Ebenso wichtig sind der Aufbau einer gut strukturierten Wissensbasis, eine möglichst dichte Vernetzung des Wissens sowie seine belastbare mentale Repräsentation (vgl. die Beiträge von *Einsiedler, Möller, Köhlein* und *Schreier*). Sofern die Hypothese bestätigt werden kann, dass die Fähigkeit zum Aufbau von Schlüsselkonzepten funktionalen Handelns und bereichsspezifischer Strukturen modularisierten Wissens angeboren ist oder sehr früh erworben wird (vgl. *Hasselhorn/ Mähler* 1998, *Sodian* 1998, *Stern* 2001) wird der Begriff kindgemäßen Lernens erneut zu modifizieren sein.

Unsere Befragung der Anfänge nach zukunftsfähigen Beständen bezieht sich akzentuiert auf die *Inhalte und Verfahren als Gegenstände des Sachunterrichts*, also auf die Ausgestaltung und den Aufbau des Curriculums. Wir lenken damit den Blick der pädagogischen Öffentlichkeit auf die immer dringlichere Notwendigkeit, dass sich die Diskussion wieder stärker den Inhalten schulischen Lernens zuwendet. Wie am Ende der sechziger Jahre stellt sich heute erneut die Frage, welche Bildungserlebnisse wir Grundschulkindern wünschen, welche Zugänge wir der nachwachsenden Generation eröffnen müssen, damit sie ihre Möglichkeiten unter den sich beschleunigt verändernden gesellschaftlichen und technischen Bedingungen sowie unter den abstrakter werdenden Strukturen der Lebenswelt angemessen entfalten kann.

## 2. Zu den Beiträgen

2.1 *Margareta Götz und Johannes Jung* charakterisieren den heimatkundlichen Anschauungsunterricht bzw. die Heimatkunde als zentrales Grundschulfach in den Jahren nach dem zweiten Weltkrieg bis zur Hinwendung zu einem modernen Sachunterricht. Zurückgegriffen wurde im Zuge des Wiederaufbaus auf Strömungen, die z.T. weit in das neunzehnte Jahrhundert zurückreichen; dabei gab es offenbar immer gewisse Gegensätze zwischen einem gesinnungsbildenden Heimatbezug und einer stärker sachbezogenen Weltkunde, die dann verstärkt in den sechziger Jahren wirksam wurde<sup>5</sup>, als sich auch in der Grundschuldidaktik eine realistische Wende anbahnte und das Konzept der „volkstümlichen Bildung“ endgültig obsolet war.

An zwei einflussreichen Entwürfen zum Heimatkundeunterricht demonstrieren Götz und Jung die widerstreitenden Einflüsse, und sie zeigen Kontinuitäten und Diskontinuitäten in der bildungstheoretischen Grundlegung des Unterrichts sowie in seinen realen Ausprägungen auf.

2.2 *Bernd Feige* leistet einen Beitrag zur Aufhellung jener wichtigen und in manchen ihrer Züge geradezu dramatischen Phase des Übergangs vom Heimatkunde- zum Sachunterricht. Sein Interesse gilt dabei insbesondere der Frage nach der Auswahl und sachgerechten unterrichtlichen Bearbeitung der Inhalte.

---

<sup>5</sup> Niedersachsen hat bereits 1962 die Fachbezeichnung „Heimatkunde“ durch „Sachunterricht“ ersetzt.

Der didaktische Wandel, der sich u. a. in der Ablösung der „volkstümlichen Bildung“ durch eine „grundlegende Bildung“ zeigt, wird auf dem Hintergrund der politischen und gesellschaftlichen Veränderungen diskutiert, aber auch an der Leistung einzelner Persönlichkeiten festgemacht.

Feige kommt zu dem Ergebnis, dass das Bemühen um Sachlichkeit, das dann nach der Zäsur 1969/70 unter dem Signum „Wissenschaftsorientierung“ für wenige Jahre dominant wurde, schon in der Heimatkunde-Didaktik eine fundierende Vorgeschichte hatte. Er verweist aber auch auf offene Fragen der Forschung.

2.3 Reformideen entstehen immer vor einem zeit- und geistesgeschichtlichen, didaktische Strömungen übergeifenden Hintergrund. *Heinrich Bauersfeld* beschreibt wichtige Momente und Bewusstseinslagen der Zeit des Umbruchs gegen Ende der sechziger Jahre, die vor dem Sachunterricht schon den Mathematikunterricht beeinflusst haben. Er skizziert Folgen eines neuen Paradigmas in der Erziehungswissenschaft und den weiteren Hintergrund maßgeblicher Entwicklungen im Bereich der Philosophie sowie in den Kognitions- und Sozialwissenschaften, die für den Unterricht und die didaktische Forschung relevant geworden sind. Besonders deutlich wird das an dem aktuellen Gegensatz zwischen einer kognitivistischen und einer rekonstruktiven Weltsicht.

Aus den Gründen für das Scheitern unvollendeter und überstürzt eingeführter Reformen leitet Bauersfeld Forderungen für die Lehrerbildung, für die Unterrichtsforschung und für eine permanente Professionalisierung der Lehrerinnen und Lehrer ab.

2.4 *Kay Spreckelsen* macht die didaktische Bedeutung der Strukturorientierung für den Sachunterricht verständlich, indem er in übersichtlicher Weise maßgebliche Grundgedanken referiert, die in den USA nach dem Sputnik-Schock entwickelt wurden, um der Vernachlässigung naturwissenschaftlicher Unterrichtsinhalte entgegenzuwirken. Exemplarisch kommt das in der didaktischen und begrifflichen Struktur der *Science Curriculum Improvement Study* (SCIS) zum Ausdruck. Spreckelsen nennt Bedingungen, die bei der Übertragung auf deutsche Verhältnisse zu beachten waren und die Entwicklung des Lehrgangs „Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule“ mitbestimmten. Die an der „Struktur der Disziplin“ orientierten begrifflichen Konzepte der Teilchenstruktur, der Wechselwirkung und der Erhaltung werden dabei als Interpretationsstrategien, d. h. als operative Denkmittel verstanden, die den Kindern helfen sollen, sich ihre Umwelt unter naturwissenschaftlichem Aspekt zu erschließen.

2.5 *Roland Lauterbach* war an der Adaption von SAPA und an der Entwicklung der deutschen Version („Weg in die Naturwissenschaft“) beteiligt. Kritisch prüft er unter den Prämissen gegenwärtiger Entwicklungen die Frage, warum wir uns heute erneut mit den leitenden Ideen damaliger Curriculumentwicklung befassen sollten. Er stellt die Voraussetzungen, Intentionen und strukturellen Kennzeichen von SAPA dar und diskutiert neben den positiven Testergebnissen ausführlich Mängel, die schon damals in der Kritik der Arbeitsgruppe selbst, vor allem aber durch „Anmerkungen“ Schietzels erkennbar wurden.

Am Beispiel des Experimentierens plädiert Lauterbach nachdrücklich für den Aufbau einer zeitgemäßen Methodenkompetenz; er bezieht sich dabei auf Positionen von Wagenschein und Schreier. Der Anspruch der Kinder und der Anspruch der Sache können ohne die Methode nicht erfüllt werden. Hier besteht im Anschluss an SAPA eine aktuelle Forschungs- und Entwicklungsaufgabe.

2.6 *Hannelore Schwedes* beschreibt ausführlich die Konzeption des Curriculum Science 5/13 und die Impulse, die von ihm schon in den siebziger Jahren hätten ausgehen müssen. Sie analysiert aber auch die Bedingungen, die eine Verbreitung in Deutschland verhindert haben. Ein wesentlicher Faktor sind dabei die Anforderungen an die Ausbildung und Professionalität der Lehrerinnen und Lehrer. Vielen von ihnen fehlte und fehlt die Kompetenz, naturwissenschaftliche Inhalte angemessen für den Sachunterricht aufzubereiten und mit den Kindern zu bearbeiten. Die Lehrerbildung ist bis in die Gegenwart offenbar nicht in der Lage, diesem Defizit abzuhelpfen.

2.7 Engagiert zeigt *Henning Schüler* am Beispiel neuerer Veröffentlichungen, wie nicht durchdachte, begrifflich inkonsistente „theoretische“ Postulate zu banalen Vorschlägen für den Unterricht führen, denen kein Bildungswert zukommt. Im Gegensatz dazu steht die fundierte Entwicklung von Unterrichtsmaterialien in dem wesentlich von J. S. Bruner verantworteten Curriculum „*Man: A Course of Study*“.

Die deutsche Adaption wurde unter dem Titel „Was ist der Mensch?“ in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre an der Universität Bielefeld entwickelt. Als besonderer Vorzug des Curriculums wurde die in den Lernmaterialien angebotene Vielfalt der Lernsituationen und Möglichkeiten für entdeckendes Lernen hervorgehoben. Gleichwohl seien in Deutschland die ambitionierten Projekte der siebziger Jahre, deren Absicht es war, Kinder durch eine frühe Heranführung an die Strukturen und Prozesse der Wis-

senschaften auf eine durch diese Wissenschaften bestimmte Welt vorzubereiten, an dem Vorwurf gescheitert, sie würden die Freiheit der Lehrer einschränken und die lebendigen Vorerfahrungen der Kinder abtöten. Dagegen werde heute mit einer unverbindlichen „Offenheit“ einer Didaktik der Weg bereitet, die sich dem curricularen Konstruktionsanspruch nicht stellt.

2.8 *Gerhard Löffler* stellt die Frage nach den didaktischen und wissenschaftstheoretischen Grundlagen der meistdiskutierten Curriculumentwürfe US-amerikanischen Ursprungs jener Jahre des Anfangs, die in naturwissenschaftliches Denken einführen sollten. Wissenschaft werde dabei als induktiver Prozess verstanden, der von Beobachtungen ausgeht und durch Abstraktion zu Begriffen und konzeptionellen Zusammenhängen gelangt. Im Lernen vollziehe sich ein ähnlicher Prozess der Abstraktion, dessen Grundlage die in Experimenten gewonnene Erfahrung sei. Diese Auffassung entspreche dem induktiven Vorgehen, das F. Bacon (1620) vorge schlagen hat.

Löffler sieht in dieser Konzeption ein unzulässig reduziertes Verständnis von Naturwissenschaft, das dazu führe, dass die Lernenden ihren alltagsweltlichen Verständnishorizont nicht überschreiten. Allerdings sei Wissenschaftsbezug auch nicht Aufgabe des Sachunterrichts; in ihm gehe es vielmehr um die Bedeutsamkeit von Themen aus den Naturwissenschaften für den Alltag.

2.9 Die Konzeption des genetisch-exemplarischen Unterrichts, die Martin Wagenschein als sein Lebenswerk aufgebaut hat, ist mit dem Erscheinen des Buches „Kinder auf dem Wege zur Physik“ (1973) auch in den Blick der Grundschulpädagogik und -didaktik getreten. Das war nur möglich, weil es *Siegfried Thiel* gelungen war, den Ansatz Wagenscheins in eindrucksvollen Beispielen als ein für den Sachunterricht vielversprechendes Paradigma auszuweisen.

Thiel berichtet von seiner Begegnung mit Wagenschein, von seinen ersten Unterrichtsversuchen mit Grundschulkindern und von der Einbindung in die curricularen Erneuerungsversuche. Er macht in Beispielen Momente des Genetischen und Exemplarischen lebendig und erörtert Probleme und Grenzen genetischer Zugangswege.

2.10 Kritisch rekonstruiert *Klaus Giel* die essentiellen didaktischen Anliegen, aus denen das Projekt „Integrative, mehrperspektivische Unterrichtsmodelle im Bereich der Elementarerziehung“ (MPU) entwickelt wurde. Er

betont den inneren Zusammenhang der Perspektiven, die Notwendigkeit professioneller Erschließung des Wissens aus den elementaren Fragestellungen und den Wert der Sachlichkeit.

Als konstitutiv für den MPU sieht Giel die Annahme von der eigenen Dignität der Lehrpraxis und damit den Primat des Lehrens vor dem Lernen. Das Lehren ermöglicht die schulische Ausprägung des Lernens und die Befreiung der Lernfähigkeit aus den Grenzen des kulturellen Milieus. Der Lehrer ist der Dramaturg der „Stücke“, der durch die Inszenierung die Schüler am „Spiel“ beteiligt, in dem die Wirklichkeit in elementaren Sinn-einheiten der Alltagswelt rekonstruierbar und fassbar werden soll.

Sorgfältig geht Giel der Herkunft und den Bedeutungen der zentralen Begriffe und theoretischen Annahmen von MPU nach und beschreibt die unterrichtliche Arbeit als strukturalistische Tätigkeit der Modellbildung im „Spiel“.

**2.11** Anregungen für einen offenen Unterricht, in dem die Kinder als Subjekte ihrer Lernprozesse agieren, kommen zuerst aus den Plowden-Report (1967). *Elard Klewitz* beschreibt die Optionen, die mit diesem kindzentrierten Ansatz verbunden waren (z. B. die Bedeutung einer reichhaltigen Lernumgebung, die Rolle des Lehrers als Helfer, die Betonung der Lernprozesse gegenüber den Ergebnissen, der Verzicht auf verbindliche Inhalte, die Autonomie der Kinder in der Wahl der Aktivitäten) und nennt Versatzstücke der theoretischen Grundlagen.

Wichtig für den Sachunterricht wurden englische Projekte zur Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichts (Nuffield Junior Science Project, Science 5/13), die in ihrem Aufbau nicht primär Strukturen der Sachen, sondern den Fragen der Kinder folgen. Die auf unsystematische Weise erworbenen Erfahrungen zwingen dazu, intersubjektive Deutungen zu suchen und bilden dann die Basis für Generalisierungen.

Klewitz fasst die wichtigsten Punkte der Kritik zusammen, betont aber auch die Vorzüge gegenüber den geschlossenen Curricula amerikanischer Herkunft, und er nennt Impulse, die für die Weiterentwicklung des Sachunterrichts wertvoll sein können.

**2.12** Auf den ersten Blick mögen die Konzeptionen von Bruner und Wagenschein als gegensätzlich erscheinen: Wenn die disziplinspezifischen Strukturen das Curriculum bestimmen, dann geht – so wird vorschnell angenommen – der Lernweg (deduktiv) von den grundlegenden wissenschaftlichen Strukturen aus; Phänomene sind dann nur illustrierende Beispiele. Wenn aber die Erfahrungen mit den Phänomenen die inhaltliche

Basis des Lernens sind, dann werden die Strukturen (induktiv) aus diesen Phänomenen entwickelt.

*Michael Soostmeyer* unternimmt den differenziert dargestellten Nachweis, dass unter dem Aspekt eines „gemäßigten Konstruktivismus“ zwischen beiden Ansätzen erstaunliche Übereinstimmungen bestehen. In diesen Gemeinsamkeiten erkennt er ein virulentes Innovationspotential für den Sachunterricht und seine Didaktik.

**2.13 Wolfgang Einsiedler** untersucht die Impulse aus der Psychologie, die am Ende der sechziger Jahre zu einem Innovationsschub für die Grundschulpädagogik und zur Entstehung des modernen Sachunterrichts beigetragen haben. Er verfolgt weitere Entwicklungen und ihre Einflüsse auf die Unterrichtsmethodik. – Vorgestellt werden Beispiele empirischer Unterrichtsforschung, welche die Bedeutung von problemorientierten Lernhilfen, des Entdeckens von Basiskonzepten und des Ausgleichs von Lerndefiziten zeigen.

Besondere Bedeutung kommt nach der aktuellen Forschungslage der Strukturierung der Lerninhalte und der Speicherung in semantischen Netzen zu. Für den Sachunterricht haben mentale Modelle – als Mischformen aus verbalen und bildlichen Informationen und Vermittlung zwischen der konkret-anschaulichen und abstrakt-symbolischen Repräsentation – einen hohen Stellenwert.

Perspektiven für die Unterrichtsforschung sieht Einsiedler vor allem in Untersuchungen über Möglichkeiten, das Lernen durch eine Strukturierung und Symbolisierung von Wissensbereichen zu unterstützen. Wichtig sei die Rückbindung dieser Forschung an die Kognitionspsychologie und an Repräsentationstheorien.

**2.14 Kornelia Möller** bewertet maßgebliche Reformideen der späten siebziger Jahre im Licht heutiger Forschungsergebnisse. Sie bezieht sich zuerst auf den *Strukturplan* des Deutschen Bildungsrates (1970), der anspruchsvollere Lernprozesse in der Grundschule initiieren wollte. Sie zeigt, dass die damaligen zentralen Anliegen, insbesondere eine konstruktive Verbindung von Kind- und Wissenschaftsorientierung, trotz der Rückschläge in den letzten zweieinhalb Jahrzehnten, nach der Forschungslage als berechtigt angesehen werden können.

Im zweiten Teil gibt sie einen Überblick über dreißig Jahre Forschung zum naturwissenschaftlich bezogenen Unterricht in der Primarstufe und ihre Erträge. Ausführlicher behandelt werden genetisch orientierte Ansätze sowie die Conceptual-Change Forschung. Es wird gezeigt, dass Grund-

schul Kinder aus eigener Motivation naturwissenschaftsbezogenen Fragestellungen nachgehen und zu anspruchsvollen Denkprozessen fähig sind.

Abschließend skizziert die Autorin einige Desiderata der Forschung; sie beziehen sich z. B. auf die Erfassung individueller Lernprozesse, auf die Gestaltung von Lernumgebungen, aber auch auf die Weiterentwicklung von Forschungsmethoden und das Problem der Implementation in die Schulpraxis.

2.15 *Walter Köhlein* nimmt die Spezifik des Sachunterrichts im Kanon der Grundschulfächer und das Problem der Erosion seiner Inhalte in den Blick. Auf den Hintergrund der Lernbedürfnisse der Kinder, der Notwendigkeiten von Selbständigkeit und Kompetenz und eines zeitgemäßen Bildungskonzeptes werden die Anfänge des modernen Sachunterrichts nach ausbaufähigen Ansätzen zu einer theoretischen Fundierung und inhaltlichen Gestaltung des Curriculums befragt. Bedeutsam erscheinen dabei Ansätze bei Ilse Rother, Rainer Rabenstein, Rainer Witte und Jerome S. Bruner.

Komponenten des Sachunterrichts, die in moderner Weise auf Wissenschaftsbezüge ausgerichtet sind ohne den Lernbereich in „Binnenfächer“ aufzuspalten, finden sich zuerst bei Hartwig Fiege. Seine Anregung wird mit dem Konzept eines vielperspektivischen Zugriffs verknüpft. Vorgeschlagen werden neun Dimensionen, in denen sich jeweils die Voraussetzungen und Bedürfnisse der Kinder mit lebensweltlichen und wissenschaftsorientierten Bezügen produktiv verbinden lassen. Neue psychologische Forschungen stützen solche bereichsspezifischen Ausprägungen des Wissensaufbaus in einem Konzept des genetischen Lehrens und Lernens.

2.16 *Helmut Schreier* wirft am Ende des Bandes den Blick noch einmal auf verlorene Chancen des Anfangs des modernen Sachunterrichts und entwickelt dann die Idee eines Perspektivrahmens, an dem eine Expertenkommission der GDSU arbeitet. Er diskutiert die Bedeutung, die dem Fach im Curriculum der Grundschule zugewiesen wird unter den Begriffen „Anschlussfähigkeit“ und „Grenzstärke“.

Der Perspektivrahmen steckt den Bereich des Sachunterrichts in doppelter Weise ab, nämlich gegenüber anderen Lernbereichen und in Hinblick auf die spezifische Aufgabe, die Erfahrungen der Kinder in Beziehung mit den Konzepten und Methoden der Wissenschaften zu bringen. Mit dem Bezug auf die Sachwissenschaften wird der Begriff des Wissens zur Leitmetapher: Im Aufbau von Wissen, das Methodenkompetenz einschließt, konstituiert sich die Beziehung der Kinder zu den Wissenschaften. – Konkreti-

siert wird der Perspektivrahmen in fünf Feldern, in denen wesentliche, auf Wissenschaftsbereiche bezogene Aufgaben des Sachunterrichts genannt werden.

### 3. Ausblick

Die Übersicht über die innovativen Anfänge in den späten sechziger und frühen siebziger Jahren zeigt, dass diese Initiationen insbesondere hinsichtlich der Erarbeitung und des Aufbaus von inhaltlichem Wissen, von bereichsspezifischen Strategien und speziellen kognitiven Kompetenzen nach dreißig Jahren, in denen vieles verloren gegangen ist, heute wieder fruchtbare Anstöße für die Fortentwicklung des Sachunterrichts geben können. Die Bestandsaufnahmen und Ausblicke weisen aber auch darauf hin, dass für eine Revision und Modernisierung des Curriculums ein großer, die Didaktik des Sachunterrichts übergreifender Forschungsbedarf besteht. Vor allem erscheint eine stärkere Kooperation mit der Entwicklungs- und Lernpsychologie und mit den Didaktiken der Sachfächer notwendig, damit schließlich eine Strukturierung der komplexen Aufgaben des Sachunterrichts gelingt, in der *Kind und Sache*, aber auch *Differenzierung und Integration* produktiv aufeinander bezogen sind.

### Literatur

- Beck, Gertrud; Claussen, Claus: Einführung in Probleme des Sachunterrichts. Kronberg/Ts.: Scriptor 1976 (1979)
- Dahrendorf, Ralf: Bildung ist Bürgerrecht. Plädoyer für eine aktive Bildungspolitik. Hamburg: Nannen 1965
- Einsiedler, Wolfgang: Konzeptionen des Grundschulunterrichts. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1979
- Gärtner, Friedrich: Neuzeitliche Heimatkunde: München: Ehrenwirth 1958
- Glumpler, Edith: Heimatkunde – Sachunterricht: Schulfach ohne universitäre Bezugsdisziplin. In: Glumpler, E.; Wittkowske, S. (Hrsg.): Sachunterricht heute. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1996, S. 9-24
- Hasselhorn, Marcus; Mähler, Claudia: Wissen, das auf Wissen baut: Entwicklungspsychologische Erkenntnisse zum Wissenserwerb und zum Erschließen von Wirklichkeit im Grundschulalter. In: Kahlert, J. (Hrsg.): Wissenserwerb in der Grundschule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1998, S. 73-89
- Köhnlein, Walter: Die Hinwendung zu einem naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht. In: Bauer, H.F.; Köhnlein, W. (Hrsg.): Problemfeld Natur und Technik. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1984, S. 23-37

- Köhnlein, Walter: Über einige Beziehungen und gemeinsame Aufgaben von Fachdidaktik, Fachwissenschaft und Allgemeiner Didaktik. In: Keck, R.W.; Köhnlein, W.; Sandfuchs, U. (Hrsg.): Fachdidaktik zwischen Allgemeiner Didaktik und Fachwissenschaft. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1990, S. 40-60
- Köhnlein, Walter: Vielperspektivisches Denken. In: Köhnlein, W.; Marquardt-Mau, B.; Schreier, H. (Hrsg.): Vielperspektivisches Denken im Sachunterricht (= Forschungen zum Sachunterricht, Bd. 3). Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1999
- Robinson, Saul, B.: Bildungsreform als Reform des Curriculum. Neuwied: Luchterhand 1967
- Roth, Heinrich (Hrsg.) Begabung und Lernen (= Deutscher Bildungsrat: Gutachten und Studien der Bildungskommission, Band 4). Stuttgart: Klett 1968
- Sodian, Beate: Entwicklung bereichsspezifischen Wissens. In: Oerter, R.; Montada, L. (Hrsg.): Entwicklungspsychologie. Weinheim: Beltz/ PsychologieVerlagsUnion 1998, S. 622-653
- Stern, Elsbeth: Wie abstrakt lernt das Grundschulkind? Neuere Ergebnisse der entwicklungspsychologischen Forschung. In: Petillon, H.; Ofenbach, B. (Hrsg.): Jahrbuch Grundschulforschung, Bd. 5. Opladen: Leske + Budrich 2001 (in Herstellung)
- Thiel, Siegfried: Grundschulkind zwischen Umgangserfahrung und Naturwissenschaft. In: Wagenschein, M.: Kinder auf dem Wege zur Physik. Weinheim und Basel: Beltz 1990, S. 90-180
- Thiel, Siegfried: Rückblick 1989. In: Wagenschein, M.: Kinder auf dem Wege zur Physik. Weinheim: Beltz 1990, S. 190-205

## Die Heimatkunde als Vorläuferfach des Sachunterrichts

Wie immer man das Verhältnis von Heimatkunde und Sachunterricht systematisch bestimmt, historisch gesehen ist die über dreißigjährige Entwicklung des Sachunterrichts in ihren Anfängen unabweisbar an die Existenz des heimatkundlichen Unterrichts gebunden, denn in der Kritik an dessen bildungstheoretischer Grundlegung und seiner pädagogisch-didaktischen Verfassung liegt eine der entscheidenden Motivlagen nicht nur für die Entstehung des Sachunterrichts, sondern auch für seine Profilierung. Diese gewann man in den frühen siebziger Jahren, indem man den Heimatkundeunterricht der Vergangenheit vornehmlich über seine Defizite bestimmte und kontrastierend dazu den Sachunterricht als die angesichts veränderter erziehungswissenschaftlicher Erkenntnisse zeitgemäßere und didaktisch bessere Konzeption präsentierte (vgl. Katzenberger 1972; Beck/ Claussen 1979). Diese Argumentationsfigur erfuhr im Laufe der achtziger Jahre insofern eine Umkehrung, als im Anschluss an ein „neues Heimatverständnis“ Traditionsbestände der ehemals vehement kritisierten Heimatkunde wieder in die sachunterrichtsdidaktische Diskussion eingebracht wurden (vgl. Beck/ Soll 1988; Schreier 1985; Götz 1994). Demzufolge scheint es sich beim heimatkundlichen Unterricht um ein Grundschulfach zu handeln, dessen Zuschnitt sich zugleich für die Erzeugung von Differenzen zum Sachunterricht wie für die Herstellung von Gemeinsamkeiten beanspruchen lässt.

Die möglichen Erklärungsgründe für eine solch eigenartige Gleichzeitigkeit werden sichtbar, wenn man sich der Heimatkunde selbst, einschließlich ihrer didaktischen und pädagogischen Grundlegung zuwendet. Das soll, beschränkt auf den Zeitraum von etwa 1950 und bis in die Mitte der 1960er Jahre, in den nachfolgenden Ausführungen geschehen, die sich darauf konzentrieren, die Heimatkunde als ein die Entwicklung des Sachunterrichts beeinflussendes Vorläuferfach in ihren konzeptionellen Grundzügen zu kennzeichnen. Dazu werden ausgewählte didaktisch-methodische Positionen und Lehrpläne betrachtet, deren Analyse die immer noch feh-

lende systematische Aufarbeitung der in der Nachkriegszeit entwickelten Heimatkundendidaktik und ihrer schulischen Realisierung nicht ersetzen kann. Vorab gilt es, sich die gesellschafts- und bildungspolitische Ausgangslage zu vergegenwärtigen, um die Rahmenbedingungen freizulegen, in denen sich die Grundschularbeit und darin einbeschlossen der Heimatkundeunterricht von etwa 1950 bis Mitte der sechziger Jahre bewegte.

## 1. Gesellschafts- und bildungspolitische Ausgangslage

Die drei westlichen Besatzungszonen mit den Resten der politischen und wirtschaftlichen Vorkriegsordnung, die nach Golo Mann auf den „Kadaver eines Staates“ reduziert war (Mann 1976, S. 35), hatten in den ersten Nachkriegsjahren nicht nur den millionenfachen Zustrom von Flüchtlingen und Heimatvertriebenen zu verkraften<sup>1</sup>, sondern auch die existenziell schwerwiegenden kriegsbedingten materiellen Notlagen in Gestalt von Wohnungs-, Nahrungs-, Kleidungs-, Heizstoff- und Geldmangel zu bewältigen. Bis weit in die fünfziger Jahre hinein war man mit dem organisatorischen und wirtschaftlichen Wiederaufbau beschäftigt, so dass die Ordnung des Schulsystems im Dilemma zwischen Restauration oder Reform hintangestellt blieb (vgl. Erdmann 1976; Furck 1998). Die endgültige Westbindung durch die Montanunion (1952) und die Pariser Verträge (1955), die Integration in Nato (1954) und EWG (1957) und das diffizile Platzsuchen in der globalen Konfrontation der Supermächte verurteilten die begonnenen Entnazifizierungsversuche und die Beschäftigung mit der nationalsozialistischen Vergangenheit bald zu nachgeordneten Aufgaben<sup>2</sup>.

Das mit der bedingungslosen Kapitulation herbeigeführte Ende des Dritten Reiches hinterließ als Erblast nicht nur materielle, sondern auch geistige Notlagen, die Balfour zusammenfassend als einen Zustand „seelischer Betäubung“ charakterisierte (Balfour 1959, S. 83). Nach der erlebten Zerstörung zivilisatorischer Werte durch den Nationalsozialismus konnten Staat, Volk, Nation und Vaterland keine Geltung mehr als sinnstiftende Instanzen beanspruchen. Als Ausgleich für die entstandenen Orientie-

---

<sup>1</sup> Neueste Schätzungen gehen von rund 12 Millionen Menschen aus, die bis Ende 1948 als Flüchtlinge oder Heimatvertriebene in den vier Sektoren und Berlin gezählt wurden (vgl. Das 20. Jahrhundert. 1999).

<sup>2</sup> Vgl. Freymond (1976, S. 256 ff.) ins Schulorganisatorische gewendet bei (Hamann 1986, S. 183). Zu den unterschiedlichen Positionen der Alliierten etwa in Bezug auf die belastete Lehrerschaft vgl. Erdmann (1976, S.216)

rungsdefizite bot sich die Hinwendung zur Heimat an. „Es ist nicht verwunderlich, dass Heimat unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg (wie übrigens schon nach dem Ersten) wieder groß geschrieben wurde. Das mächtige Reich war zerschlagen; die Menschen waren eingebunden in kleinere Einheiten, herausmodelliert zunächst durch die Einteilung der Besatzungszonen und dann abgegrenzt in Ländern und Regierungsbezirken, die ihre Identität zu bestimmen und zu stärken suchten. Auch der Zustrom der ‚Heimatvertriebenen‘ war bedeutsam für die Besinnung auf Heimat – der Heimatverlust dieser Umsiedler und Flüchtlinge unterstrich den Wert der Heimat“ (Bausinger 1983, S. 214). In der Nachkriegszeit konnte demnach die Heimat – sowohl als idyllisierte Besänftigungslandschaft wie als nostalgisch-historisierende Beheimatung in kaiserlichen Zeiten von Massenmedien in naturnahem oder monarchistischem Rahmen funktionalisiert<sup>3</sup> – als trefflicher Sinnstifter und als Rückzugsort zwischen Restauration und Reform unschätzbare Dienste leisten. Die Heimat blieb trotz einer gewissen inhaltlichen Erweiterung durch aktiv erworbene soziale Bindungen und der Übernahme von und Beheimatung in gelebten Traditionen insgesamt territorial fixiert (Greverus, 1979, S. 35 f.) und von resistenter Provinzialität (vgl. Bollnow 1983, S. 217 f.)<sup>4</sup>.

Dieses politik- und gesellschaftsabstinente Heimatverständnis änderte sich auch nicht grundlegend, als mit dem „Wirtschaftswunder“ und dem damit ab 1956 einsetzendem Zustrom von „Gastarbeitern“, dem beginnenden Massentourismus und der allgemein immer stärker werdenden gesellschaftlichen Mobilität die quasi naturgegebene Ortsbindung ihre ursprüngliche Bedeutung verlor<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> Neben den überwältigenden Filmerfolgen der „Sissi“-Trilogie (1955/56/57) und des „Försters vom Silberwald“ (1955) mögen die kurzfristig aufflackernden Überlegungen zu Reinstallation einer bayerischen Monarchie (vgl. Mann 1961, S. 31) als romantisch-reaktionäre Indizien verstanden werden.

<sup>4</sup> Bollnow betont in der hier zitierten Abhandlung zwar, dass man „die Heimat nicht zu früh mit einem räumlichen Bereich gleichsetzen“ dürfe, bleibt aber bei allen Beheimatungsversuchen dem Primat der Lokalität durchaus verpflichtet. (Bollnow 1983, S. 217)

<sup>5</sup> Das Abkommen vom 20.12.1955 regelte mit Italien die Bedingungen für ausländische Arbeitnehmer; ein weiterer Hinweis auf die Entgrenzung des individuellen Horizontes und der nahräumlichen Angebundenheit ist der rapide Anstieg der Fernsehteilnehmer von 100.000 im April 1955 auf 3 Mio. am 15.10.1959 (Das 20. Jahrhundert. 1999). Aussagekräftig sind auch die von Fiege rezipierten empirischen Untersuchungen Hamburger Grundschulkinder von 1965, nach deren nicht ganz eindeutiger Datenlage sicherlich mehr als die Hälfte der Kinder internationale Urlaubserfahrungen aufzuweisen hatten (Fiege 1967, S. 23 ff.).

Was speziell den organisatorischen Aufbau des Bildungswesens nach 1945 anbelangt, so existierten dafür unmittelbar nach Kriegsende, als im Herbst 1945 die meisten Schulen wieder eröffnet wurden, weder auf Seiten der Siegermächte noch der deutschen Exilanten wie Karl Mannheim, Ernst Borinski oder Minna Specht außer einem eher vagen Bündel menschenfreundlicher Grundsätze keine ausgereiften und fest umrissenen Pläne zur Restrukturierung des deutschen Schulsystems (vgl. *Klafki* 1985, S. 142f.). Einig war man sich auf Inhalts- und Zielebene lediglich gleichsam ex negativo in der Ausschaltung nationalsozialistischer und militaristischer Bildungs- und Erziehungsententionen, um so Deutschland durch *re-education* in den Kreis der zivilisierten und demokratischen Nationen zurückzuführen.

Die in der zweiten Hälfte der vierziger Jahre unternommenen Reformvorstöße zur äußeren Umgestaltung des deutschen Bildungswesens, vor allem nach Maßgabe amerikanischer Vorstellungen, scheiterten letztendlich am Widerstand vor allem konservativer Parteigruppierungen und Berufsverbände mit der Folge, dass mit gewissen regionalen Verschiebungen das gesamte Bildungswesen auf dem Gebiet der drei Westsektoren um 1949/50 auf dem organisatorischen Stand der Weimarer Republik reinstalled war, einschließlich der Wiederaufnahme föderaler Traditionen (vgl. *Führ* 1998; *Anweiler* u. a. 1992). Damit war jene entscheidende strukturelle Weichenstellung vollzogen, die in späteren rückblickenden Analysen als der Beginn einer Phase schulpolitischer Restauration, als der Anfang von „Two decades of Non-Reform in West-German Education“ (*Robinsohn/ Kuhlmann* 1970) charakterisiert und kritisiert wird, eine Einordnung, die bis heute strittig ist (vgl. *Anweiler* u. a. 1992; *Führ* 1998; *Ellwein* 1998).

Mit der Reetablierung des dreigliedrigen Schulsystems nach 1945 wurde die vierjährige gemeinsame Grundschule von 1920 in den meisten Bundesländern wieder eingeführt. Die wenigen Länder wie Berlin, Bremen, Hamburg oder Schleswig-Holstein, mit Einschränkungen auch Hessen, die vorübergehend eine über vier Jahre hinausreichende Grundschuldauer vorsahen, haben diese bis zum Anfang der fünfziger Jahre mit Ausnahme West-Berlins wieder zurückgenommen (vgl. *Riege* 1995).

Die als Reaktion auf die nationalsozialistische Gemeinschaftsschule in regionaler Begrenzung vorgenommene Rekonfessionalisierung des Schulwesens trug mit dazu bei, dass vollausgebaute Grundschulen mit strikter Jahrgangsgliederung außerhalb der Städte bis etwa 1960 eher der Ausnahme- als der Regelfall waren. Im Jahre 1957 gab es in Westdeutschland noch 52 Prozent ein- und zweiklassige Volksschulen, die gehäuft in ländlichen

Gebieten anzutreffen waren (vgl. *Fickermann* u. a. 1998). Wenn man deren keineswegs unumstrittene Existenz wegen ihrer familiären Atmosphäre wie ihrer Möglichkeit zu intensiver lokalbezogener schulischer Arbeit schätzte (vgl. *Ellwein* 1960), dann spiegelt sich in einer solchen zeitgenössischen schulpädagogischen Argumentation in Analogie zur oben erwähnten dominanten soziokulturellen Bewusstseinslage der Nachkriegsbevölkerung die Favorisierung des Überschaubaren, Kleinräumigen und Vertrauten wider, wie das in didaktischer Wendung und Variation der Heimatkunde eigen ist.

## 2. Der heimatkundliche Unterricht der fünfziger und sechziger Jahre

Wie in organisatorischer Hinsicht, so knüpfte man auch bei der inneren Ausgestaltung der Grundschule an das in der Weimarer Zeit entwickelte pädagogisch-didaktische Leitbild der ersten Schulstufe an. Wie wenig Reformbedarf gerade für die unteren Jahrgänge der Volksschule zu bestehen schien, bezeugt der im Jahre 1959 vom Deutschen Ausschuss für das Erziehungs- und Unterrichtswesen (1952-1965) vorgelegte „Rahmenplan zur Umgestaltung und Vereinheitlichung des allgemeinbildenden öffentlichen Schulwesens“. Darin wird der Grundschule attestiert, dass sie sich bereits im Zustand ihres sich selbst entsprechenden, organisatorisch, methodisch und inhaltlich finalen Stadiums befinde, das höchstens noch der differenzierenden Ausformung und methodischen Feinabstimmung bedürfe. „Dass die Grundschule vier Jahre alle Kinder einheitlich unterrichtet, ist heute in der Pädagogik und in der Öffentlichkeit kaum noch der Kritik ausgesetzt. Für die Erfüllung ihrer Aufgaben ... hat die Grundschule eine pädagogische Haltung und unterrichtliche Verfahren entwickelt, die zwar der weiteren Ausgestaltung und Festigung, aber keiner grundsätzlichen Wandlung mehr bedürfen“ (*Rahmenplan* 1959, S. 23).

Mit dieser Einschätzung äußert der Deutsche Ausschuss seine Zufriedenheit über ein pädagogisch-didaktisches Profil, in dessen Widerspiegelung die Grundschule als ein jenseits gesellschaftlicher Wirklichkeiten angesiedelter „Schonraum“ erscheint, „in dem die kindlichen Fähigkeiten ohne Druck und äußeren Zwang zur Entfaltung kommen können“ (*Neuhaus* 1994, S. 41). Unter diesem pädagogischen Anspruch stand auch die didaktische Besonderheit der Grundschule, der heimatkundliche Unterricht, der ungeachtet seiner teilweisen ideologiekonformen Nutzung in der Zeit des

Nationalsozialismus der ersten Schulstufe als Zentralfach nach 1945 erhalten blieb (vgl. Götz 1996). Für dessen konzeptionelle Fassung boten sich für die Grundschule der Nachkriegszeit zwei überlieferte Traditionsbestände an, die je nach Gewichtung und gegenseitiger Vermengung dem heimatkundlichen Unterricht die Konturen eines *Sach-* und/oder eines *Gesinnungsfaches* verliehen.

## 2.1 Anschlussfähige Traditionsbestände

Die erste Anschlussmöglichkeit repräsentiert die Erbmasse aus den „*realistischen Fächern*“ (Barth, 1918, S. 625-644) und dem „*Unterricht in der Weltkunde und in den gemeinnützigen Kenntnissen*“ (Sterner 1886, S. 534-578), die sich im Laufe des 18. und 19. Jahrhunderts in mehr oder weniger intensiver Ausprägung etablierten. In diesen Realienfächern, von Harnisch bereits 1816 als „*Weltkunde*“ terminologisch gefasst, wurden die Phänomene der Wirklichkeit in ausgesprochen nüchterner, teilweise deutlich an den Sachfächern der weiterführenden Schulen orientierter, mitunter weitsichtig und modern anmutender Form abgehandelt, wobei die näheräumliche Umgebung als bloßer Stofflieferant für leicht greifbare Inhalte verstanden wurde<sup>6</sup>. Die thematischen Schwerpunkte einer solchen Umwelterschließung wechselten während der weiteren Entwicklung des Faches zwischen *Geographie* (Diesterweg 1851, Finger 1866, Hauptmann 1915), *Naturkunde* (Junge 1885) und, zeitlich nachgeordnet, *Geschichte* (Tecklenburg 1908) und bekamen dadurch eine stärker fachpropädeutische Ausrichtung. Dabei stellte nach den Befunden historischer Studien eine klare und systematische Funktionalisierung der Heimat- oder Weltkunde zum Zwecke der nationalpolitischen, dynastischen oder gesellschaftsreproduktiven Gesinnungsbildung bis zum Ende des 19. Jahrhunderts eher die Ausnahme dar (vgl. Mitzlaff 1985; Götz 1989).<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Ein überzeugendes Beispiel fachlichen Biologieunterrichts in der Volksschule liefert Kreisschulinspektor Sterner zum „Hirschkäfer“, der nach Aussehen und Lebensweise ohne den leisesten Anflug von Mystifizierung oder Vermenschlichung beschrieben und hierarchisiert wird (Sterner 1886, S. 570 f.). Auch Anklänge einer Erziehung zur Nachhaltigkeit finden sich bereits, wenn der Verfasser zu einer „schonenden Behandlung der Naturwesen“ (a. a. O., S. 565) aufruft oder ganze Ökosysteme bzw. „Lebensgemeinschaften“ dezidiert in den Blick genommen werden sollen (Barth, 1919, S. 626 f.).

<sup>7</sup> Allerdings erweist sich der geschichtliche Aspekt innerhalb der Heimatkunde als naturgemäß am ideologieanfälligesten, wie Tecklenburgs nationalhistorische Konzeption beispielhaft belegt (vgl. Götz, 1989, S. 223). Hauptmanns „Nationale Erdkunde“ (1915) ist aus dem zeitlichen Kontext heraus kaum anders vorstellbar.

Zum zweiten konnte die nach 1945 zu unterrichtende Heimatkunde in ihrer Aufgabenstellung an die von Heimatpädagogen wie Ratthey (1921), Clemenz (1922) und Giesen (1924) vehement geforderte *Erziehung zur Heimatliebe* anschließen, eine Intention, die primär durch Sprangers klassisch gewordene Abhandlung „Der Bildungswert der Heimatkunde“ wissenschaftlich sanktioniert wurde (Spranger 1923). Mit seiner Definition der Heimat als „erlebte und erlebbare Totalverbundenheit mit dem Boden“, als „geistiges Wurzelgefühl“, vollzieht Spranger eine emotionale Aufladung des Nahraums und stuft ihn zu einem überragenden bindungs- und bildungsmächtigen Wert auf (Spranger 1923, S. 11 ff.). Unter den Prämissen einer solchen Bestimmung wächst der schulischen Heimatkunde eine *gesinnungsbildende Aufgabe* zu, denn sie hat nicht vorrangig Sachkenntnisse über den Lokalraum zu vermitteln, sondern eine gefühlsintensive Bindung an diesen über die Erziehung zur Heimatliebe herzustellen. Bedenkt man, dass Sprangers Schrift in der Nachkriegszeit mehrere Wiederauflagen erfahren hat, dann scheint die darin vertretene Position eine beachtliche Resonanz bei den Didaktikern und Methodikern der Heimatkunde wie in Lehrerkreisen gefunden zu haben, was auch Grotelüschen, gestützt auf anderweitige publizistische Belege, annimmt (vgl. Grotelüschen 1977). Ob Sprangers Gedankengut bis in die schuladministrative Ebene hineinwirkte, lässt sich durch eine Rekonstruktion der lehrplanmäßig en Heimatkunde beantworten.

## 2.2 Lehrplanmäßiger heimatkundlicher Unterricht

Schon eine erste Durchsicht von ausgewählten Volksschullehrplänen aus den fünfziger und sechziger Jahren zeigt, dass die darin für die Grundschule dokumentierte Fassung des heimatkundlichen Unterrichts keine der skizzierten Positionen in Reinkopie festschreibt, sondern ungeachtet regional-spezifischer Detailunterschiede eine Gemengelage aus sach- und gesinnungsbetonten Anteilen darstellt. Letztere manifestieren sich in Zielvorgaben für das Fach, die teilweise bis in die Wortwahl hinein mit Sprangers Positionsannahmen operieren. So soll der heimatkundliche Unterricht „Heimatliebe, Heimatsstolz und Heimatverbundenheit“ anstreben, die aus der „Totalbeziehung von Erde, Pflanze Tier und Mensch“ erwachsen (*Richtlinien Schleswig-Holstein* 1949, S. 23). Er soll dazu beitragen, dass die Grundschüler in der Heimat „sich immer mehr ... verwurzeln“ und sich mit deren „Menschen und ihrem Schicksal immer mehr verbunden fühlen“ (*Bildungsplan Bayern* 1950, S. 36). Er soll zum „geistigen Erleben

der Heimat führen ... , Heimatliebe und Neigung zur Gemeinschaft wecken und den Willen fördern, dieser zu dienen“ (*Richtlinien Baden* u. a. 1949; S. 14). Neben solchen Intentionen hat die Heimatkunde über die Umwelterschließung eine hauptsächlich der dritten und vierten Jahrgangsstufe zugeordnete kenntnisvermittelnde Aufgabe zu erfüllen, die sich konkretisiert u. a. im Erwerb „landschaftliche(r) Grundbegriffe“ (*Bildungsplan Bayern* 1950, S. 37) und im „geordneten Erfassen von Sachzusammenhängen“ (*Richtlinien Niedersachsen* 1956, S. 46), in Einblicken, „wie aus Samen, Zwiebeln und Knollen kleine Pflanzen werden“ oder „wie unser Ort mit Strom versorgt wird“ (*Bildungsplan Baden-Württemberg* 1958, S. 73).

Was die Gewichtung beider Aufgaben angeht, so zeichnet sich hier im Zuge der Entwicklung ein – freilich regional unterschiedlich verlaufender – Veränderungsprozess ab. Während die ersten Nachkriegsrichtlinien dazu tendieren, die *Gesinnungsbildung* der Wissensvermittlung vorzuordnen, rücken die Nachfolgepläne davon mit dem erkennbaren Bestreben ab, eine mehr *sachbezogene* Betrachtung der Heimat zu forcieren. Sie findet ihrer Niederschlag zum einen in der Intensivierung der fachpropädeutischen Funktion des heimatkundlichen Unterrichts der beiden letzten Grundschuljahre, zum anderen wird sie terminologisch sichtbar, zuerst in der in den schleswig-holsteinischen Richtlinien von 1961 vollzogenen Umbenennung des „heimatkundlichen Gesamtunterrichts“ in „heimatkundlichen Sachunterricht“ und – inhaltlich konsequenzenreicher – 1962 in den niedersächsischen Richtlinien (vgl. *Richtlinien Niedersachsen* 1962). In ihnen wird nicht nur die Fachbezeichnung „Heimatkunde“ durch „Sachunterricht“ ersetzt, sondern dieser auch als ein didaktisch eigenständiger Lernbereich konzipiert, ein für die damalige Zeit als „progressiv“ einzuschätzender Ansatz (*Neubaus* 1994, S. 219).

Dennoch blieb auch unter solchen Neuerungen ein konzeptioneller Grundzug der Heimatkunde erhalten, denn es ging in dem Grundschulfach nach wie vor nicht um die Gewinnung einer fachlichen Systematik und einer unter objektiven wissenschaftlichen Hierarchien stehenden schulischen Wissensorganisation, sondern um die *Erschließung subjektbedeutsamer Umweltbezüge* zusammen mit der Förderung von „*Gemütsbindungen zur Heimat*“ (*Richtlinien Niedersachsen* 1962, S. 47). Eine Orientierung an disziplinär bestimmten und methodisch kontrollierten Zugriffen auf den Nahraum konnte bis weit in die sechziger Jahre hinein nicht erfolgen, denn einer solchen Ausrichtung stand als Hemmnis die in den Richtlinien verankerte bildungstheoretische Rahmung der Volksschularbeit entgegen, näher hin das Konzept der *volkstümlichen Bildung*. Unter sei-

nem Geltungsanspruch hatte die Volksschule einschließlich ihrer Unterstufe in Absetzung vom höheren Schulwesen ein Bildungsziel anzustreben, das repräsentiert wurde vom einfachen und schlichten Menschen, der anschauungsgebunden denkt, im Einklang mit Sitte und Brauchtum lebt sowie mit lebenspraktischen Kenntnissen und Fähigkeiten ausgestattet ist.<sup>8</sup> Dieses Bildungsziel schloss als Konsequenz für den heimatkundlichen Unterricht die Vermittlung von Sachkenntnissen zwar nicht aus, normierte aber deren Anspruchsniveau, das sich unterhalb der Grenze disziplinar verfasster Wissensbestände bewegte.

Versucht man jenseits des bildungstheoretisch legitimierten Zielgefüges die lehrplanmäßige Ausgestaltung des heimatkundlichen Unterrichts der Nachkriegszeit zu typisieren, so finden sich mit regional und zeitlich bedingten Variationen die bekannten konzeptionellen Merkmale des Grundschulfaches wieder. Dazu gehören dessen jahrgangsbhängige Zweiteilung mit einem in den beiden ersten Grundschulbesuchsjahren zu betreibenden *heimatkundlichen Gesamtunterricht*, heimatkundlichen Anschauungsunterricht oder heimatkundlichen Sachunterricht und die daran anschließende (eigentliche) *Heimatkunde* des dritten und vierten Grundschuljahres, außerdem die mit aufsteigender Jahrgangsstufe abnehmende gesamtunterrichtliche Einbindung des Faches, die vom Nahen zum Fernen fortschreitende Auswahl der Unterrichtsinhalte nach Maßgabe des von der zeitgenössischen Entwicklungspsychologie definierten Interesses und Fassungsvermögen der Grundschüler und schließlich das auf den Prinzipien der Anschaulichkeit, Selbsttätigkeit und Erlebnisbestimmtheit beruhende unterrichtsmethodische Vorgehen. Die Begründung für eine derartige lehrplanmäßige Verfassung des heimatkundlichen Unterrichts liefert der das gesamte Binnengeschehen der Grundschule regulierende Anspruch der *reifungstheoretisch interpretierten Kind- und Entwicklungsgemäßheit*, ein aus der Reformpädagogik stammender Maßstab, der die unterrichtliche Arbeit auf Subjektnähe verpflichtet und darin allianzfähig ist mit der Subjektbedeutsamkeit, die dem Heimatbegriff eigen ist.

Dessen Verengungen werden in Vorwegnahme der späteren Kritik an der Heimatkunde in einigen Nachkriegsrichtlinien als zu vermeidende Gefahr durchaus thematisiert, wenn etwa angeordnet wird, in den heimatkundlichen Unterricht auch „Sachverhalte aus Lebensverhältnissen“ einzu beziehen, die der Beobachtung nicht mehr zugänglich sind, denn viele

---

<sup>8</sup> Zur volkstümlichen Bildung wie zu ihrer Kritik vgl. *Spranger 1955; Glöckel 1994*; mit Bezug auf die Grundschule *Beck/ Claussen 1979; Neuhaus 1994, Reble 1994*.

Kinder hätten schon andere Gegenden kennen gelernt oder durch Erzählungen und Abbildungen von anderen Gegenden erfahren. Sie träfen gerade in der Gegenwart schon früh auf „Personen, Einrichtungen und Gegenstände fremder Herkunft“ (*Richtlinien Niedersachsen* 1956, S. 45). Aber auch die hier angemahnte inhaltliche Erweiterung des heimatkundlichen Unterrichts bleibt einer Argumentationsfigur verhaftet, die mit subjektiven Erfahrungen operiert, nicht mit gesellschaftlichen Modernitätsanforderungen.

### 2.3 Didaktisch-methodische Entwürfe zum heimatkundlichen Unterricht

Bereits ein flüchtiger Durchgang durch das in der Nachkriegszeit publizierte didaktisch-methodische Schrifttum zur Heimatkunde zeigt, dass die darin vertretenen Auffassungen nicht deckungsgleich sind und sich daher auch nicht in einer die Differenzen negierenden Einheitsformel zusammenfassen lassen. Das lässt sich an den beiden ausgewählten didaktischen Positionen zur Heimatkunde nachvollziehen, die nachfolgend gekennzeichnet werden. Es handelt sich dabei um die von Friedrich Gärtner 1958 erstmals vorgelegte *„Neuzeitliche Heimatkunde“*, ein Buch, dessen Titel Neuerungen ankündigt und in den Folgejahren mehrfach aufgelegt wurde.<sup>9</sup> Im Anschluss daran wird Hartwig Fieges 1967 publizierte Monographie *„Der Heimatkundeunterricht“* betrachtet, deren Ersterscheinungstermin zeitlich mit der aufkommenden Kritik an dem Grundschulfach zusammenfällt. Ihre zunehmende Verschärfung erklärt möglicherweise, warum das Buch ab der dritten von insgesamt vier Auflagen unter dem Titel *„Der Sachunterricht in der Grundschule“* erscheint, eine Änderung, die ohne inhaltliche Konsequenzen vorgenommen wird und daher rein terminologischer Art bleibt (vgl. Fiege <sup>3</sup>1971; <sup>4</sup>1976).

Bei beiden Positionen handelt es sich nicht um voll ausgereifte Theorieansätze zur Heimatkundendidaktik, sondern um Abhandlungen, die vorwiegend unterrichtspraktische Absichten verfolgen, welche allerdings in theoretische Überlegungen eingebettet sind. Während sich an Gärtners Ausführungen insbesondere zum heimatkundlichen Anschauungsunterricht kaum ein Fortschritt gegenüber der Vergangenheit erkennen lässt,

---

<sup>9</sup> Den Ausführungen liegt die erste und die neubearbeitete zweite Auflage zugrunde (vgl. Gärtner 1958; 1963). Bis zum Jahre 1969 existierten insgesamt vier Auflagen des Buches.

kann man Fieges Ansatz in den Umkreis einer reformorientierten Heimatkundendidaktik einordnen, was nachfolgend zu verdeutlichen sein wird.

### 2.3.1 Die Position Friedrich Gärtners

Entgegen der mit dem Buchtitel geweckten Erwartung hält Friedrich Gärtner an der überkommenen Zweistufigkeit des heimatkundlichen Unterrichts fest, mit einem heimatkundliche Anschauungsunterricht, der als Kernfach des ungeteilten Gesamtunterrichts den ersten beiden Jahrgangsstufen zufällt und einer daran anschließenden eigentlichen Heimatkunde (vgl. Gärtner 1958). Bevor Gärtner unterrichtspraktische Empfehlungen entwickelt, werden vorab die von ihm für eine neuzeitliche Heimatkunde für zentral erachteten Begriffe „Heimat“ und „Anschauung“ geklärt. Dabei setzt sich der Autor relativ nüchtern von Spranger und anderen Heimatpädagogen ab, indem er deren überströmende Herzenergießungen auf ein „schlichtes Miterleben und ein schlichtes nachahmendes Erleben gemütmäßiger Abläufe“ kleinarbeitet (a. a. O., 1958, S. 13). Heimat bleibt primär räumlich-sachliche Umwelt, die für die ersten und bestimmendsten Erfahrungen sorgt, und zwar nicht nur in geographischer, sondern auch in sozialer Hinsicht. In deren geistiger Durchdringung und Bewusstmachung liegt eine zentrale Aufgabe des heimatkundlichen Anschauungsunterrichts. Bei aller Heimatbezogenheit der Inhalte und Methoden und der intendierten gemütmäßigen Einbettung in Heimattraditionen wird die Tendenz zu provinzieller Enge und Beschränktheit nicht übersehen; daher sollen „Heimat und Volk im Rahmen der Welt und Menschheit gesehen werden“ (a. a. O., 1958, S. 17).

Die so verstandene *Heimatgemäßheit* unterrichtlicher Arbeit wird mit dem Prinzip der *Kindgemäßheit* verknüpft, was beim Verfasser nichts anderes sein kann als eine vorbehaltlose Orientierung an den zeitgenössischen entwicklungspsychologischen Reifungs- und Stufentheorien. Bei der methodischen Vermittlung der nach Heimat- und Kindorientierung ausgewählten Inhalte stellt das Anschauungsprinzip für Gärtner die *via regia* dar. Er orientiert sich in Grundzügen dabei am Herbartianischen Erkenntnismodell und führt die Schüler von der „rohen Totalauffassung“ über eine „erläuternde und vertiefende Besprechung“ schließlich zu einer „geläuterten Wiedergabe“ (a. a. O., 1958, S. 30). Anschaulichkeit beschränkt sich dabei nicht auf den Sehsinn, sondern soll möglichst multisensualistisch geboten werden, um schließlich einen „vollsinnigen Menschen“ (a. a. O.,

1958, S. 27) mit geklärter und erfüllter Begrifflichkeit hervorzubringen, der dem bloßen Verbalismus, dem „Erbfeind aller Anschauung und damit aller rechten Erkenntnis“ (a. a. O., S. 35) erfolgreich die Stirn zu bieten vermag.<sup>10</sup>

Als Beispiel für seine induktive, von den unstrukturiert und punktuell wahrgenommenen Vorerfahrungen der Kinder hin zu generellen Begriffen und Erkenntnissen führende Vorgehensweise bietet Gärtner das aus Reins „Schuljahren“ (vgl. *Rein* u. a. 1898) übernommene Beispiel „Wohnstube“ an, das ausführlich zitiert wird. Der Sequenzbeginn „Wie der Wind einmal in die Stube wollte“ signalisiert bereits mit der antropomorphisierenden Überschrift ein personalisiertes Wollen und Walten, das klimageologische oder physikalische Gegebenheiten kindertümlich camoufliert (*Gärtner* 1963, S. 58)<sup>11</sup>.

Die Grundsätze der Heimat- und Kindorientierung, Anschaulichkeit und Erlebnishaftigkeit, die die Auswahl der Inhalte regulieren, lassen sich anhand von Gärtners Stoffplänen für den Anschauungs- bzw. Heimatkundeunterricht beispielhaft verdeutlichen. So nennt er für den Anschauungsunterricht der 1./2. Jahrgangsstufe insgesamt 60 verschiedene, zumeist vom Jahreskreis abhängige Themenbereiche, wie „Kirchweih“, „Vom Korn zum Brot“, „Vom warmen Ofen“, „Ein neues Jahr beginnt“, „Auf dem Eise“, die regelmäßig in gesamtunterrichtlicher Manier von dazu passenden Märchen ergänzt werden (*Gärtner*, 1958, S. 112). Beim Themenkreis „Der Star ist wieder da“ werden als Unterthemen „Der freche Spatz im Starenkobel“ und „Wir bauen einen Starenkobel“ (a. a. O., S. 109) angegeben. Eine elementare, auch exemplarische Behandlung des Stars unter der biologischen Kategorie „Zugvögel“, die ja für eine ganze Gruppe von Lebewesen eine heuristische Qualität aufwies, bleibt unter dem Primat des Erlebnisses und der Vermenschlichung („Der freche Spatz ...“) wie der Handlungsorientierung („Wir bauen einen ...“) unberücksichtigt. In vergleichbarer Weise gilt dies für alle Inhalte, die Gärtner vorschlägt. Als paradigmatische Möglichkeiten einer rein rationalen Welterklärung werden sie nicht verstanden.

---

<sup>10</sup> Bezeichnenderweise wählt Gärtner für die Eingangseinheit aus der Unterrichtssequenz „Vom Korn zum Brot“, bei dem mit vielfältigen Anschauungsmitteln gearbeitet werden soll, die Bezeichnung „Sinneserlebnis mit Lehrgespräch“ (*Gärtner* 1963, S.105).

<sup>11</sup> Gerade im Bereich der Naturkunde wechseln sich bei Gärtner sachliche, systematisierende Erklärungen und vermenschlichende Erlebniserzählungen auf kompaktesten Raum ab; beispielhaft sei auf das Thema „Erosion“ verwiesen: „Und was erzählen die Föhrenwurzeln vom Regenwasser? Wir lagen schön geschützt im Boden. Aber das Regenwasser wollte uns das nicht gönnen.“ (*Gärtner* 1963, S. 232 f.)

Vielmehr werden sie unter dem Geltungsanspruch der von Gärtner vertretenen Prinzipien des heimatkundlichen Unterrichts in einem lebensweltlichen Kontext präsentiert, bei dessen unterrichtlicher Behandlung sachlich korrekte wie unkorrekte Vorstellungen ungeschieden ineinander fließen.

### 2.3.2 Die Position Hartwig Fieges

Im Vergleich zu Friedrich Gärtners Entwurf weist derjenige von Hartwig Fiege einen ausgesprochen sachbetonten Charakter auf (vgl. Fiege 1967). Diesen gewinnt der Autor, indem er die Heimatkunde bildungstheoretisch legitimiert und zwar unter Rückgriff auf Klafkis Konzept der kategorialen Bildung (vgl. a. a. O., S. 28f.). Unter ihrem Geltungsanspruch hat die didaktische Rahmung der Heimatkunde nicht nur von der Subjektseite aus zu erfolgen, sondern gleichermaßen die Objektseite zu beachten. Auf ihre Berücksichtigung ist Fieges fachnahe Partitionierung der Heimatkunde ausgerichtet. Er identifiziert neben der dominant bleibenden *erdkundlichen* eine *biologische*, *technologische*, *wirtschaftskundliche*, *sozialkundliche*, *geschichtliche* und *volkskundliche* „Komponente“ und arbeitet deren relative Eigenständigkeit heraus.<sup>12</sup> Im Gegensatz zu Friedrich Gärtner erteilt Fiege der nicht erst von der Heimatkundekritik bemängelten Klebkonzentration des herkömmlichen Gesamtunterrichts eine Absage, wenn er zum einen die *Fachgebundenheit* heimatkundlicher Unterrichtsstoffe (z. B. „Unser Goldhamster“ als eindeutig biologisches Thema) verdeutlicht und zum anderen die *fachgemäßen Arbeitsweisen* nicht lediglich additiv hinzugefügt, sondern unter ihren charakteristischen „Aspekten“ und in ihrer je spezifischen Zugriffsweise beachtet sehen möchte. In Anpassung an den Entwicklungsstand des Grundschulkindes geht „der Unterricht ... von den geschlossenen Lebensganzenheiten der Heimat aus“, durchdringt diese jedoch „unter den angemessenen Aspekten mit deren innewohnenden Kategorien“ (a. a. O., S. 30). In ihrem stofflichen Ausgangspunkt ist die von Fiege geforderte Heimatkunde demnach psychologisch, in ihrem indentierten Lernertrag aber in disziplinaffiner Weise von der Logik der Sache her bestimmt, denn es geht ihm um die Vermittlung sachspezifischer Kategorien, die es dem Kind ermöglichen „sein Weltbild selbstständig zu erwei-

---

<sup>12</sup> Mit den genannten „Komponenten“ oder „Aspekten“ hat Fiege eine Differenzierung des Unterrichts vorgenommen, die erst 1990 von Köhnlein mit dem Vorschlag, neun Dimensionen des Sachunterrichts zu unterscheiden, erneut aufgegriffen wurde (Köhnlein 1990, bes. S. 116-119).

tern und weiter zu durchgliedern“ (S. 29). Die übrigen Grundschulfächer treten zum Heimatkundeunterricht nur dann hinzu, wenn von ihnen ein sacherschließendes Erklärungspotential zu erwarten ist (vgl. a. a. O., S. 126 ff.).

In Entsprechung zur gewählten bildungstheoretischen Fundierung der Heimatkunde wird deren Aufgabe darin gesehen, „die Kinder zu lehren, die von ihnen erlebte und erfahrene Wirklichkeit ihrer Heimat immer mehr mit den Kategorien zu erfassen, die deren einzelnen Grundbereichen angemessen sind“ (a. a. O., S. 29). Eine ausschließliche Fixierung des Grundschulfaches auf den Nahraum bewertet der Verfasser als durchaus problematisch, denn er konstatiert das Schwinden der stationären Gesellschaft. „Einem großen Teil der Grundschul Kinder haben sich mit der Ausbreitung der Motorisierung und des Fernsehens Erfahrungsquellen erschlossen, die nicht übersehen werden können.“ (a. a. O., S. 23) Als Folge der zunehmenden Mobilität und Urbanisierung entstehe für die Grundschule und speziell für den heimatkundlichen Unterricht eine Verpflichtung kompensatorischer Art, nämlich Stadtkindern „die ländliche Welt mit ihrem natürlichen Werden und Wachsen zu erschließen“ sowie die „Zweidimensionalität“ des Fernsehens sinnfälliger zu ergänzen (a. s. O., S. 25).

Die Erziehung zur Heimatliebe bleibt scheinbar ein randständiges und eher beiläufig und informell verfolgtes, in einem bedeutungsvollen Schlusssatz allerdings nachdrücklich positioniertes Ziel des Heimatkundeunterrichts: Für den Lehrer wird als das Entscheidende die „Liebe zur Sache“ gefordert, aus der die Liebe zur Heimat resultiert. Hat der Lehrer „die Fähigkeit, die Geister der Kinder aufzuschließen ... so erfüllt er die schwerste Aufgabe ... Er weckt in den Kindern die Liebe zur Heimat, ohne je darüber zu reden, und das ist das Tiefste, was der Heimatkundelehrer bewirken kann.“ (a. a. O., S. 133)

Das nach Fiege im heimatkundlichen Unterricht zu praktizierende Methodenrepertoire hat dem Anschauungs- und Selbsttätigkeitsprinzip zu genügen und schließt neben der originalen Begegnung in und außerhalb der Grundschule die Anwendung einer Reihe fachbestimmter Arbeitsweisen ein, wie Einzelbeobachtungen durchführen, Sammeln und Strukturieren, Experimentieren, Messen und Vergleichen (a. a. O., S. 48 ff.), aber auch das Rollenspiel für den Nachvollzug wirtschafts- und sozialkundlicher Zusammenhänge (a. a. O., S. 75f.).

Gegenüber der klaren Kennzeichnung der Aufgaben, der fachnahen Binnengliederung in Komponenten und des Methodenspektrums fallen die Vorschläge für *Inhalte* vergleichsweise dürftig aus und bleiben dem Aus-

wahlgeschick der Lehrkraft oder den Zufälligkeiten der örtlichen Verhältnisse überlassen. Welcher Erkenntnisgrad mit der unterrichtlichen Auswertung der Inhalte anzustreben ist, verdeutlicht Fiege an biologisch akzentuierten Beispielen. So sollen durchaus die unterschiedlichen Eigenarten von Tieren und Pflanzen modellhaft erfasst und für „Einsichten in die elementaren Vorgänge und Einrichtungen, die den Lebensäußerungen zu Grunde liegen“ nutzbar gemacht werden, jedoch nur als die „ersten Ansätze dieser eigentlich biologischen Denkweise“ (a. a. O., S. 60). Demnach ist „der Inhalt des Unterrichts ... weder im Hinführen zum naturwissenschaftlichen System der Tiere und Pflanzen noch im Beobachten der Lebewesen unter wissenschaftssystematischen Gesichtspunkten noch in der Darstellung vollständiger Tier- und Pflanzenmonographien zu suchen.“ (a. a. O.) Mit diesen Worten lehnt Fiege eine rein wissenschaftsbestimmte Aufarbeitung heimatkundlicher Unterrichtsinhalte ab.

Die durchgängige Arbitrarität und Nachrangigkeit der Auswahl der Inhalte zeigt sich auch an Fieges Vorschlägen zur sozialkundlichen Heimatkunde, die in ihrer spezifischen Zielsetzung in einem durchaus modernen Sinne der „Entfaltung des sozialen und politischen Bewusstseins in einem demokratischen Staate“ dienen sollen (a. a. O., S. 88). Folgerichtig wird bei den vorgeschlagenen sozialkundlichen Inhalten jeder Anklang an harmonisierende Gemeinschaftsvorstellungen sorgsam vermieden, aber ebenso jede sozialkritische Sicht jener Hierarchien wie „Meister – Geselle – Lehrling“ sowie „Offizier – Unteroffizier – Schütze“ oder „Papst – Erzbischof – Bischof – Pfarrer“, die nach Fiege als „Grundformen sozialer Ordnung“ zu behandeln sind (S. 89). Evident wird der Mangel an klar begründeten, exemplarisch nutzbaren Themenvorschlägen auch in der geschichtlichen und in der volkskundlichen Komponente, die sich in der Aufzählung einzelner Geschichten, Begebenheiten und Sagen ohne strukturhistorische Vertiefung erschöpfen (a. a. O., S. 92 ff.).

Trotz solcher Schwächen bei Einzelthemen markiert Fieges Entwurf weitaus deutlicher und prägnanter als Gärtners Position eine Entwicklungsrichtung der Heimatkunde, die das Profil des Grundschulfaches mehr auf Sachbildung denn auf Gesinnungsbildung verpflichtet, wie das mit anderweitigen Ergebnissen zeitlich früher als Fiege bereits Ilse Rother (1954) oder Walter Jeziorsky (1948) intendiert haben.

### 3. Resümee

Wie sich bei der Betrachtung der Richtlinien und der beiden didaktisch-methodischen Positionen gezeigt hat, trifft die in den frühen siebziger Jahren bevorzugte schroffe Entgegensetzung von Heimatkunde und Sachunterricht ebenso wenig die zwischen 1950 und Mitte der sechziger Jahre vollzogene Entwicklung des Grundschulfaches wie die monolithische Etikettierung dieses Zeitraums als restaurative Phase, der auch die Heimatkunde zugerechnet wird. Die vereinzelt in Richtlinien der frühen sechziger Jahre und deutlicher noch in Fieges Entwurf erkennbare Absage an personalisierende, verfälschende und simplifizierende Erklärungsmuster heimatkundlicher Sachverhalte, die Aufnahme sach- und fachgerechter Arbeits- und Denkweisen in das Grundschulfach<sup>13</sup> wie die aus der Wahrnehmung gesellschaftlicher Entwicklungen resultierende Problematisierung des Heimatbegriffs verdeutlichen eine Entwicklungsrichtung, die von den Vertretern des Sachunterrichts nur noch radikalisiert werden musste.

Dennoch würde die Annahme einer steten und kontinuierlichen Fortentwicklung der Heimatkunde hin zum wissenschaftsorientierten Sachunterricht die Situation des um 1970 vollzogenen Übergangs ebenso unvollständig treffen wie die Annahme eines radikalen Bruchs heimatkundlicher Traditionen. Wenngleich bei der historischen Aufarbeitung der damaligen Entwicklungslage noch Forschungslücken zu schließen sind, so spricht doch einiges dafür, dass zwischen Heimatkunde und Sachunterricht gleichzeitig Kontinuitäten wie Diskontinuitäten bestehen. Das kann hier nicht abschließend im detailreichen Vergleich der Ziele, Inhalte und Methoden von Heimatkunde und Sachunterricht dargelegt werden, sondern soll in Beschränkung auf zwei konzeptionsprägende Merkmale konkretisiert werden.

Das erste liegt in der *bildungstheoretischen Grundlegung der Heimatkunde*, die sie mit allen anderen Fächern der Volksschule einschließlich ihrer Unterstufe teilte. Unter der Prämisse der volkstümlichen Bildung war sie als ein der *Kunde* verpflichtetes Fach mehr auf gesellschaftliche Einbindung denn auf Kognition hin ausgerichtet, denn unter Ausschluss disziplinär erzeugter Wissensbestände hatte sie einen Beitrag zur Erziehung eines Volksschulabsolventen zu leisten, der ausgestattet mit einem von Intellektualismen befreiten lebenspraktischen Wissen, sich in bestehende Verhältnisse einfügen sollte. Diese Zielsetzung bedingte, dass selbst reformorien-

---

<sup>13</sup> Vgl. dazu Rabenstein/ Haas 1965

tierte Ansätze des heimatkundlichen Unterrichts an der Gemütsbildung festhielten, zu einer konfliktfreien Betrachtung der heimatlicher Verhältnisse tendierten und dem über sinnliche Wahrnehmung und praktischen Handlungsvollzug gewonnenen Wissen eine Priorität gegenüber dem abstrahierenden und strukturierenden Erkennen einräumten. Das brachte dem Grundschulfach die bekannten Vorwürfe ein, seien es die seinen Zielsetzungen angelasteten affirmativen und ideologischen Tendenzen oder die kritisierte Gesellschaftsabstinenz seiner Themen. Erst als unter dem Ruf nach der Gleichheit der Bildungschancen die Wissenschaft zum Referenzrahmen des Sachunterrichts wurde, vollzog sich definitiv ein Bruch mit dieser Bildungstradition, der gleichzeitig das bis heute ungeklärte Problem des Verhältnisses von Wissenschaft und Bildung hinterlässt.

Diese Diskontinuität in der bildungstheoretischen Grundlegung paart sich mit einer Kontinuität in jenen didaktisch-methodischen Prinzipien, die der Grundsatz der Kindgemäßheit gewährleistet, sofern man darunter die Anpassung unterrichtlicher Maßnahmen an die Aufnahme- und Lernkapazität der Grundschüler versteht. Das Prinzip ist bis in die Gegenwart hinein aufrechterhalten worden, nur die Muster seiner Interpretation haben sich parallel zu den wechselnden paradigmatischen Orientierungen in der Lern- und Entwicklungspsychologie geändert. An die Stelle der den heimatkundlichen Unterricht stützenden psychologischen Reifungs- und Stufentheorien traten im Falle des wissenschaftsorientierten Sachunterrichts die dynamische Begabungstheorie und behavioristischen Lerntheorien. Ihre Befunde – zusammen mit der vielzitierten Hypothese Jerome Bruners<sup>14</sup> – legitimierten die für den wissenschaftsorientierten Sachunterricht typische Anhebung des kognitiven Anspruchsniveaus, was insofern kindorientiert war, als man damit – wie die Heimatkundedidaktiker mit ihren Simplifizierungen komplexer Vorgänge – in umgekehrter Richtung eine Anpassung unterrichtlicher Anforderungen an die von der zeitgenössischen Psychologie bescheinigte Lernfähigkeit des Grundschülers<sup>15</sup> vornahm. Beide Orientierungen zogen jeweils andersartige problematische Folgelasten nach sich, die möglicherweise auch von den Positionsannahmen der kognitiven Lerntheorien zu erwarten sind, die gegenwärtig in der Sachunterrichtsdidaktik dominieren.

---

<sup>14</sup> Zur Erinnerung sei die Hypothese hier wiederholt: „Jedes Kind kann auf jeder Entwicklungsstufe jeder Lehrgegenstand in einer intellektuell ehrlichen Form erfolgreich gelehrt werden. Es ist eine kühne Hypothese. ... Es gibt kein Zeugnis, das dieser Hypothese widerspräche, jedoch bereits viele, die sie stützen“ (Bruner 1973, S. 44)

<sup>15</sup> vgl. Roth 1968

Abgesehen von solchen Zusammenhängen fällt als ein bemerkenswertes Faktum im Rückblick auf die dreißigjährige Entwicklung speziell des Sachunterrichts auf, dass der Ende der sechziger Jahre totgesagte Heimatbegriff in den achtziger Jahren innerhalb der Sachunterrichtsdidaktik reanimiert wurde (vgl. *Beck/ Soll* 1988). Ob sich über seine konstruktivistisch und vielperspektivisch angelegte Neuinterpretation (vgl. *Schreiber* 1998) ein endgültiger Bruch mit der nachgewiesenen Ideologiefälligkeit und emotionalen Explosivität des Heimatbegriffs der Vergangenheit vollziehen lässt, bleibt abzuwarten.

#### 4. Literatur

- Anweiler, O./ Fuchs, H.-J./ Dorner, M./ Petermann, E. (Hrsg.): *Bildungspolitik in Deutschland 1945-1990* Opladen: Leske + Budrich 1992.
- Bänsch, D. (Hrsg.): *Die fünfziger Jahre. Beiträge zu Politik und Kultur.* Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1985.
- Balfour, M.: *Vier-Mächte-Kontrolle in Deutschland.* Düsseldorf: Droste 1959
- Barth, P.: *Erziehungs- und Unterrichtslehre.* Leipzig: Barth <sup>6</sup>1919 (1. Aufl. 1906)
- Bausinger, H.: Auf dem Wege zu einem neuen, aktiven Heimatverständnis. In: *Der Bürger im Staat.* Hrsg. v. der Landeszentrale für Politische Bildung Baden-Württemberg, 33 (1983) H. 4, S. 211-216
- Beck, G./ Claussen, C.: Sachunterricht. In: Kochan B./ Neuhaus-Siemon, E. (Hrsg.) *Taschenlexikon Grundschule.* Königstein/ Ts.: Scriptor 1979, S.372-382.
- Beck, G./ Claussen, C.: *Einführung in die Probleme des Sachunterrichts.* Königstein/Ts.: Scriptor <sup>2</sup>1979
- Beck, G./ Soll, W. (Hrsg.): *Heimat, Umgebung, Lebenswelt. Regionale Bezüge im Sachunterricht.* Frankfurt/ M.: Scriptor 1988.
- Bildungsplan für die Bayerischen Volksschulen* (v. 22. 8. 1950). Bad Heilbrunn: Klinkhardt o. J. (zit.: *Bildungsplan Bayern 1950*)
- Bildungsplan für die Volksschulen in Baden-Württemberg* (v. 01.10.1958). Esslingen: Neckar-Verlag 1958 (zit. *Bildungsplan Baden-Württemberg 1958*)
- Bollnow, O. F.: Der Mensch braucht heimatliche Geborgenheit. In: *Der Bürger im Staat.* Hrsg. v. der Landeszentrale für Politische Bildung Baden-Württemberg, 33 (1983) H. 4, S. 217-218
- Bruner, J.: *Der Prozess der Erziehung.* Düsseldorf : Schwann <sup>3</sup>1973
- Clemenz, B.: *Die Heimatschule. Aufbau und Gestaltung der Heimatschule.* Erster und Zweiter Teil. Halle: Beyer & Söhne 1922.
- Dahrendorf, R.: *Bildung ist Bürgerrecht.* Hamburg: Nannen 1965
- Dallmann, G./ Grabowski-Pamlitschka, S.: *Sachunterricht - Erfahrung und Emanzipation.* Düsseldorf: Pro Schule 1973
- Diesterweg, F. A. W.: *Wegweiser zur Bildung für deutsche Lehrer.* Essen <sup>4</sup>1851 (Neudruck Paderborn: Schöningh 1958).
- Ellwein, T.: *Was geschieht in der Volksschule?* Berlin, Bielefeld: Cornelsen 1960.

- Ellwein, T.: Die deutsche Gesellschaft und ihr Bildungswesen. Interessenartikulation und Bildungsdiskussion. In: Führ, Ch./ Furck, C.-L. (Hrsg.): Handbuch der deutschen Bildungsgeschichte. Bd. VI: 1945 bis zur Gegenwart. 1. Teilbd. Bundesrepublik Deutschland. München: C.H. Beck 1998, S. 87-109.
- Erdmann, K. D.: Überblick über die Entwicklung der Schule in Deutschland 1945-1949. In: Neue Sammlung, 16 (1976), S. 215-234
- Fickermann, D./ Weishaupt, H./ Zedler, P.: Kleine Grundschulen in Deutschland: In: Rückblick und Ausblick. In: Fickermann, D./ Weishaupt, H./ Zedler, P.: (Hrsg.): Kleine Grundschulen in Europa. Berichte aus elf europäischen Ländern. Weinheim: Deutscher StudienVerlag 1998, S. 7-34.
- Fiege, H.: Der Heimatkundeunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1967 [= Sachunterricht in der Grundschule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt '1976]
- Finger, F. A.: Anweisung zum Unterricht in der Heimatkunde gegeben an dem Beispiel v. Weinheim an der Bergstraße. Leipzig: Weidmann <sup>2</sup>1866
- Freymond, Jacques: Die atlantische Welt. In: Mann G. (Hrsg.): Propyläen Weltgeschichte. Band X/ I. Die Welt von heute. Frankfurt a. M./ Berlin: Ullstein 1976, S 221-300
- Führ, Ch.: Zur deutschen Bildungsgeschichte seit 1945. In: Führ, Ch./ Furck, C.-L. (Hrsg.): Handbuch der deutschen Bildungsgeschichte. Bd VI: 1945 bis zur Gegenwart. 1. Teilbd. Bundesrepublik Deutschland. München: C. H. Beck 1998, S. 1-24.
- Furck, C.-L.: Allgemeinbildende Schulen. In: Führ, Ch./ Furck, C.-L. (Hrsg.): Handbuch der deutschen Bildungsgeschichte. Bd VI: 1945 bis zur Gegenwart. 1. Teilbd. Bundesrepublik Deutschland. München: C. H. Beck 1998, S. 245-260.
- Gärtner, F.: Neuzeitliche Heimatkunde. München: Ehrenwirth 1958 (2., Neub. Aufl. München 1963, '1969)
- Giesen, J.M.: Die Pädagogik der Heimat. o. O. 1924.
- Glöckel, H.: Volkstümliche Bildung? Versuch einer Klärung. Weinheim: Beltz 1964.
- Glumpler, E./ Wittkowske, St. (Hrsg.): Sachunterricht heute. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1996
- Götz, Margarete: Die Heimatkunde im Spiegel der Lehrpläne der Weimarer Republik. Frankfurt/ M.: Peter Lang 1989
- Götz, M.: Heimat – eine zwiespältige Bezugsgröße des Grundschulunterrichts. In: Götz, M. (Hrsg.): Leitlinien der Grundschularbeit. Langenau-Ulm: Vaas 1994, S. 211-226
- Götz, M.: Der heimatkundliche Unterricht in der Zeit des Nationalsozialismus. In: Glumpler, E./ Wittkowske, St. (Hrsg.): Sachunterricht heute. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1996, S. 25-35.
- Greverus, I.-M.: Auf der Suche nach Heimat. München: C. H. Beck 1979
- Grotelüsch, W.: Eduard Spranger und die Heimatkunde. In: Schwartz E. (Hrsg.): Von der Heimatkunde zum Sachunterricht. Braunschweig: Westermann 1977, S. 24-37.
- Hamann, B.: Geschichte des Schulwesens. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1986
- Hauptmann, E.: Nationale Erdkunde. Straßburg 1915
- Herrlitz, H.-G./ Hopf, W./ Titze, H.: Deutsche Schulgeschichte von 1800 bis zur Gegenwart. Eine Einführung. Königstein/ Ts.: Athenäum 1981
- Hettwer, H. (Hrsg.): Lehr- und Bildungspläne 1921-1974. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1976
- Huber, Franz (Hrsg.): Der Schulalltag in Unterrichtsbildern. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1951
- Jeziorsky, W.: Allgemeinbildender Unterricht in der Grundschule. Hamburg: Laatz 1948
- Junge, F.: Der Dorfteich als Lebensgemeinschaft nebst einer Abhandlung über Ziele und Verfahren des naturkundlichen Unterrichts. Kiel:Lipsius & Tischer 1885

- Katzenberger, L. Vom Heimatkundeunterricht zum Sachunterricht. In: Katzenberger, L. (Hrsg.): Der Sachunterricht in der Grundschule in Theorie und Praxis. Teil I. Ansbach: Prögel 1972, S. 9-80.
- Klafki, W.: Die fünfziger Jahre – eine Phase schulorganisatorischer Restauration. Zur Schulpolitik und Schulentwicklung im ersten Jahrzehnt der Bundesrepublik. In: Bänsch, D. (Hrsg.): Die fünfziger Jahre. Beiträge zu Politik und Kultur. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1985, S. 131-162
- Köhnlein, W.: Grundlegende Bildung und Curriculum des Sachunterrichts. In: Wittenbruch, W./ Sorger P. (Hrsg.): Allgemeinbildung und Grundschule. Münster: Lit 1990, S. 107-125
- Köhnlein, W.: Leitende Prinzipien und Curriculum des Sachunterrichts. In: Glumpler E./ Wittkowske, St. (Hrsg.): Sachunterricht heute. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1996, S. 46-76
- Kopp, F.: Methodik des Heimatkundeunterrichts. München: Kösel 1959
- Lehrplan für die Volksschulen der Länder Baden, Rheinland-Pfalz, Württemberg-Hohenzollern. Offenburg/ Baden 1949 (zit. *Lehrplan Baden u. a. 1949*)
- Mann, G.: Neunzehnhundertfünfundvierzig. In: Mann, G. (Hrsg.): Propyläen Weltgeschichte. Band X/ I. Die Welt von heute. Frankfurt a. M./ Berlin: Ullstein 1976, S. 21-40
- Markert, K./ Beck, Fr.: Der heimatliche Sachunterricht des vierten Schuljahres. Nürnberg 1931
- Mitzlaff, H.: Heimatkunde und Sachunterricht. Dortmund: (Dissertationsdruck) 1985
- Neuhaus, Elisabeth: Reform der Grundschule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1994
- Rabenstein, R./ Haas, F.: Erfolgreicher Unterricht durch Handlungseinheiten. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1965
- Rahmenplan zur Umgestaltung und Vereinheitlichung des allgemeinbildenden öffentlichen Schulwesens (v. 14.02.1959). Empfehlungen und Gutachten des Deutschen Ausschusses für das Erziehungs- und Bildungswesen. Stuttgart: Klett 1959 (zit. *Rahmenplan 1959*)
- Ratthey, W.: Was will der Reichsbund Heimatschule? In: Die Heimatschule 1 (1920), S. 41-50.
- Reble, A.: „Eigengeist der Volksschule“ – „Eigengeist der Grundschule? – Geist der Schule allgemein? In: Götz, M. (Hrsg.): Leitlinien der Grundschularbeit. Langenau-Ulm: Vaas 1994, S. 31-56.
- Rein, W./ Pickel, A./ Scheller, E.: Das erste Schuljahr. Ein theoretisch-praktischer Lehrgang für Lehrer und Lehrerinnen sowie zum Gebrauch in Seminaren. Leipzig 1898
- Richtlinien für die Volksschulen des Landes Niedersachsen (v. 28.12.1956). Braunschweig: Westermann 1957 (zit.: *Richtlinien Niedersachsen 1956*)
- Richtlinien für die sechsjährigen Grundschulen des Landes Schleswig-Holstein (1949). Hrsg. v. Ministerium f. Volksbildung in Kiel. Kiel o. J. (zit. *Richtlinien Schleswig-Holstein 1949*)
- Richtlinien für die Volksschulen des Landes Niedersachsen (v. 06.03.1962). Braunschweig: Westermann 1962. (zit. *Richtlinien Niedersachsen 1962*)
- Riege, J.: Die sechsjährige Grundschule. Geschichtliche Entwicklung und gegenwärtige Gestalt aus pädagogischer und politischer Perspektive. Frankfurt/ M.: Peter Lang 1995
- Robinson, S. B./ Kuhlmann, J. C.: Two Decades of Non-Reform in West-Germany Education. In: Comparative Education Review, October 1967, S. 311-330
- Roth, H. (Hrsg.): Begabung und Lernen. Ergebnisse und Folgerungen neuer Forschungen. [Deutscher Bildungsrat: Gutachten und Studien der Bildungskommission, Band 4] Stuttgart: Klett 1968
- Rother, I.: Schulanfang – Pädagogik und Didaktik der ersten beiden Schuljahre. Frankfurt u. a.: Diesterweg 1954.
- Schreier, H.: Die Wiederkehr des Heimatgefühls. In: Grundschule, 17 (1985) H. 6, S. 12-15.

- Schreier, H.: Aufgaben des Sachunterrichts im Lichte konstruktivistischen Denkens. In: Kahlert, J. (Hrsg.): Wissenserwerb in der Grundschule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1998, S. 29-46.
- Spranger, E. : Der Bildungswert der Heimatkunde. Berlin: Hartmann 1923
- Spranger, E. Der Eigengeist der Volksschule. Heidelberg: Quelle & Meyer 1955.
- Stern, M.: Die Methodik der Volksschule unter Berücksichtigung der Schulerziehung, der Schulgesundheitspflege und Schulverwaltung. Straubing: Attenkofer 1886
- Tecklenburg, A.: Anweisung zur organischen Eingliederung der Heimat- und Stammesgeschichte in die Reichsgeschichte. Leipzig, Berlin 1908.
- Das 20. Jahrhundert. Die Millennium-Chronik auf CD-ROM. Königswinter: Tandem 1999.



# Sache und Sachlichkeit im Heimatkundeunterricht – Kontinuitäten und Brüche im Übergang zum Sachunterricht

## 1. Einleitung und Fragestellungen

Sach- und Kindgemäßheit gelten in der gegenwärtigen Diskussion der Didaktik des Sachunterrichts als gleichberechtigte Prinzipien (vgl. z. B. *Köhmlein* 1999), die nicht gegeneinander ausgespielt werden dürfen und deren Verhältnis zueinander ausgewogen zu gestalten ist. Dies war jedoch nicht immer der Fall. Besonders deutlich wurde diese Problematik bei dem Übergang von der häufig als kindertümelnd bezeichneten Heimatkunde zu dem vorderhand sachlich-kühlen und wissenschaftsorientierten Sachunterricht Ende der sechziger und Anfang der siebziger Jahre. Als Wendemarken für diesen Wechsel gelten vor allem der Frankfurter Grundschulkongress, der vom 2. bis zum 5. Oktober 1969 stattfand, sodann der Strukturplan des Deutschen Bildungsrates, der 1970 erschien, im selben Jahr wie die Empfehlungen der Kultusministerkonferenz zur Arbeit in der Grundschule.

Der Übergang von der Heimatkunde zum Sachunterricht wirft eine Vielzahl von Fragen auf, deren Beantwortung und Klärung bis heute ausstehen. Einige dieser Fragen werden im Folgenden formuliert. Anhand von Beispielen werden Klärungsversuche unternommen, die zu ersten größtenteils thesenartigen Antworten führen. Dabei werden mögliche Gegenstandsbereiche für historische Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts konturiert und einige Desiderate benannt.

Zu den Fragen im Einzelnen:

- Der Übergang von der Heimatkunde zum Sachunterricht besitzt eine Vorgeschichte. Welche Stationen sind darin zu verzeichnen und *wann setzte die Kritik an dem die Heimatkunde bestimmenden Konzept des Gesamtunterrichts ein*, das lange Zeit die Arbeit in der Volksschule und in ihr besonders in der Grundschule prägte?

- Welche kardinalen Ziele verfolgte die Grundschulreform in den ausgehenden sechziger Jahren und welche Rolle spielte in diesem Kontext die Heimatkunde?
- Die Versachlichung der Heimatkunde ist für die Vorgeschichte der Grundschulreform von großer Bedeutung. Unterliegt dieser Prozess regionalen Differenzen und lassen sich diese nachzeichnen?
- Vollzog sich der Wechsel von der Heimatkunde zum Sachunterricht eher umbruchartig-revolutionär oder doch mehr allmählich-evolutionär? Gibt es neben Veränderungen auch Kontinuitäten?
- Daraus ergibt sich die Frage nach einer möglichen Periodisierung der Geschichte dieses Überganges.
- Schließlich sind auch die an diesem Prozess beteiligten Personen und ihr jeweiliger Anteil daran in den Blick zu nehmen.

Am Ende der Ausführungen wird dann der Bogen zu *aktuellen Entwicklungen* in der Sachunterrichtsdidaktik geschlagen, woran auch deutlich wird, dass gegenwärtige didaktische Probleme und Fragestellungen *nur vor dem Hintergrund der historischen Entwicklung* angemessen eingeschätzt werden können (vgl. *Neubaus-Siemon/ Götz* 1998, S. 65). Zu Beginn der Ausführungen werden wichtige historische und schulgeschichtliche Stationen der sechziger und der beginnenden siebziger Jahre aufgezeigt.

## 2. Zeiten des Wandels – die sechziger und die beginnenden siebziger Jahre in der Bundesrepublik Deutschland

Eine geläufige Periodisierung der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland teilt ihre Genese in folgende Abschnitte: 1945-1949 Jahre der Besatzung, 1949-1963 die Ära Adenauer, 1963-1969 von Erhard zur Großen Koalition, 1969-1974 Republik im Wandel, die Ära Brandt, 1974-1982 die Ära Schmidt (vgl. *Bracher/ Eschenburg/ Fest/ Jäckel* 1983-1987). Borowsky bezeichnet die sechziger und die beginnenden siebziger Jahre zusammenfassend als *Zeiten des Wandels* und erfasst damit den Zeitraum vom Ende der Regierung Adenauer 1963 bis zum Ende der Regierung Brandt 1974 (vgl. *Borowsky* 1998). Nachdem in der zweiten Hälfte der 40er Jahre auf kommunaler Vorarbeit fußend der neue Staat Bundesrepublik Deutschland – 23. Mai 1949 Verkündung des Grundgesetzes der Bundesrepublik Deutschland – hervorgegangen war (vgl. *Glaser/ Pufendorf/ Schöneich* 1989, S. 6 f.), sind die 50er Jahre unter Konrad Adenauer (1876-1967) vor allem durch

wirtschaftliche Prosperität und politische Konsolidierung gekennzeichnet. Plakativ wird dieser Zeitraum mit den 6 W's auf den Punkt gebracht: *Währungsreform, Wiederaufbau, Wirtschaftswunder, Wohnungsbau, Wiederbewaffnung und Westintegration*.

Die sechziger Jahre hingegen standen im Zeichen von *Politisierung, Protest, Demokratisierung* und *Machtwechsel*. Der krisenhafte Beginn des Jahrzehnts wird durch den Schock des Mauerbaus markiert, der der Welt auch die Ohnmacht der Westmächte gegenüber der Sowjetunion vor Augen führte (vgl. *Hillgruber* 1989, S. 76). Die Spiegel-Affäre 1962/1963 um den Abdruck angeblicher Militärgeheimnisse mobilisierte zum ersten Mal in der Bundesrepublik Deutschland größere Menschenmassen zum offenen politischen Protest. Im Zuge dieses Aufbegehrens kam es am 30. Oktober 1962 zu einem ersten Sitzstreik von Studenten vor der Frankfurter Polizeihauptwache. In den Jahren 1966/1967 spielte sich die erste wirtschaftliche Rezession in der Bundesrepublik Deutschland ab, an deren Folge letztlich die CDU/CSU-FDP-Regierung wegen eines Steuerstreits zerbrach. Im Dezember 1966 kam es unter Bundeskanzler Kurt Georg Kiesinger (1904-1988) erstmals nach dem 2. Weltkrieg zu einer Regierungsbeteiligung der SPD auf Bundesebene. Die wichtigste Aufgabe der Großen Koalition war die Überwindung der Wirtschaftskrise. Innenpolitisch wuchs der Protest gegen das System mit seiner nur noch schwachen parlamentarischen Opposition von rechts und vor allem von links an. Es entstand die APO (außerparlamentarische Opposition), die vorwiegend von protestierenden Studenten getragen wurde. Leitfigur des Protests war der Studentenfürher und spätere Soziologieprofessor im dänischen Aarhus Rudi Dutschke (1940-1979), der an den Spätfolgen des Attentats eines politischen Wirrkopfes früh verstarb. Auslöser und Themen des Protests waren die *Notstandsgesetzgebung* (28. Juni 1968), die Diskussion um den § 218, die *Pressekonzentration*, der schlechte Zustand des *Bildungswesens* und der *Vietnamkrieg* (vgl. *Borowsky* 1998, S. 11-22 und vgl. *Hildebrandt* 1984, S. 352-383). Die Bundestagswahl 1969 brachte den Machtwechsel von der Großen Koalition unter der Ägide der CDU/CSU zur SPD-FDP-Regierung. Mit ihm entwickelte sich eine allgemeine Aufbruchsstimmung, die vor allem unter den Leitsternen *Demokratisierung, Partizipation* und *Modernisierung* stand. Der neue Bundeskanzler Willy Brandt (1913-1992) wollte mehr Demokratie wagen, sein Koalitionspartner unter Führung des späteren Bundespräsidenten Walter Scheel wollte die alten Zöpfe – so ein Wahlslogan der FDP – endlich abschneiden. In der verheißungsvollen Regierungserklärung von Willy Brandt im Deutschen Bundestag am 28. Oktober 1969 nahmen bil-

dungspolitische Fragen eine erstrangige Stellung ein (vgl. Jäger 1986, S. 24-27). Vor diesem Hintergrund der politischen Großwetterlage mit ihrer auch bildungspolitischen Aufbruchsstimmung vollzog sich der Wandel von der Heimatkunde zum Sachunterricht.

### 3. Die Ausgestaltung des Schulwesens in der Bundesrepublik Deutschland vom Ende des Krieges bis zum Anfang der siebziger Jahre

Für das Verständnis der schulgeschichtlichen Entwicklung in dem genannten Zeitraum sind besonders vier Quellentexte von Relevanz:

Noch aus der Zeit des Versuches einer gemeinsamen Deutschlandpolitik der Siegermächte stammt die *Direktive Nr. 54 des Alliierten Kontrollrats* vom 25. Juni 1947, die die Grundsätze der Demokratisierung für den Bereich des Bildungswesens darlegt: gleiche Bildungsmöglichkeiten für alle, Aufbau eines einheitlichen zweistufigen Bildungswesens ohne vertikale Gliederung, Schulgeld- und Lehrmittelfreiheit, Lehrerausbildung für alle Schulstufen grundsätzlich an Universitäten oder an Pädagogischen Instituten mit Universitätsrang und staatsbürgerliche Verantwortungsbereitschaft und demokratischer Lebensstil als die wichtigsten Erziehungsziele eines in sich demokratisch ausgestalteten Bildungswesens (vgl. Michael/Schepp 1993, S. 337 f.). Trotz dieser Vorgaben blieb eine Strukturreform des westdeutschen Schulwesens weitgehend aus. Konservative Kräfte konnten sich auf breiter Front durchsetzen und es erfolgte eine enge Orientierung an den vor allem in Preußen bestehenden Schulverhältnissen in der ausgehenden Weimarer Zeit (vgl. Herrlitz/Hopf/Titze 1993, S. 164 f.).

Die Kulturhoheit der Länder wurde durch die Entschließung der Konferenz der Kultusminister geregelt. Mit dieser Form der Zusammenarbeit – Kultusministerkonferenz (KMK) – wurde eine bundesweite Plattform für die gemeinsame Bearbeitung von Kulturfragen geschaffen. Die *Entschließung über die Kulturhoheit* und über die *Einrichtung der KMK* wurde am 18. Oktober 1949 verabschiedet (vgl. Michael/Schepp 1993, S. 410-412).

Trotz aller Bemühungen um eine gewisse Einheitlichkeit des bundesdeutschen Schulwesens driftete das Bildungssystem auf der Ebene der konkreten Ausgestaltung immer weiter auseinander. Um diesen Prozess aufzufangen und ein drohendes Schulchaos zu verhindern, rief Bundesinnenminister Robert Lehr (1883-1956), CDU, den *Deutschen Ausschuss für das Erziehungs- und Bildungswesen* ins Leben, der am 22. September 1953 gegrün-

det wurde. Dieser legte 1959 den *Rahmenplan* zur Umgestaltung und Vereinheitlichung des allgemeinbildenden öffentlichen Schulwesens vor. Obwohl die darin unterbreiteten Vorschläge sehr moderat ausfielen, lösten sie eine heftige und kontroverse Diskussion aus. Durch eine Förderstufe (5. und 6. Schuljahr) sollte die Grundschule von ihrer unmittelbaren Selektionsfunktion befreit werden, gleichzeitig wäre dadurch die Schullaufbahnentscheidung um zwei Jahre hinausgeschoben worden. An der Dreigliedrigkeit des Bildungswesens wurde größtenteils festgehalten, allerdings sollte durch den Ausbau der Oberstufe der Volksschule zu einer dreijährigen, später vierjährigen Hauptschule eine generelle Hebung des Bildungsniveaus und eine größere Durchlässigkeit erreicht werden. Mittelfristig bewirkte der Rahmenplan eine intensive Diskussion um eine Förderstufe und deren Einführung in einigen Ländern, in Niedersachsen etwa unter der Bezeichnung Orientierungsstufe. Dies hatte eine zunehmende institutionelle Selbstständigkeit der Grundschule zur Folge. Es kam zur Installierung des neunten Schuljahres an der Hauptschule, die aus der achtjährigen Volksschule hervorging, und zur Vorbereitung der Oberstufenreform an den Gymnasien. Der Grundschule hingegen bescheinigte der Ausschuss, dass sie grundsätzlich keiner Veränderung mehr bedürfe (vgl. *Michael/Schepp* 1993, S. 412-418).

Auf der 100. KMK-Sitzung in Berlin im Jahre 1964 erklärten die Kultusminister den Nachkriegswiederaufbau des bundesdeutschen Schulwesens für abgeschlossen. Nun müsse die interne qualitative Weiterentwicklung betrieben werden. Auf der Ebene der Ministerpräsidenten kam es ebenfalls 1964 mit dem *Hamburger Abkommen* zu einer Fortschreibung der länderübergreifenden Konvergenzbemühungen von Düsseldorf (vgl. *Michael/Schepp* 1993, S. 418-423).

#### **4. Beiträge zur Reformdiskussion der Grundschule, dargestellt an zwei Beispielen**

Auch im gesellschaftspolitischen Zentralbereich Bildung wurden im Verlauf der sechziger Jahre die Weichen immer mehr auf Veränderung gestellt. Ausgelöst durch den legendären Sputnikschock<sup>1</sup> fanden in den USA nach

---

<sup>1</sup> Am 4. Oktober 1957 kreiste mit dem sowjetischen Sputnik I der erste künstliche Satellit mit 24 500 km/h um die Erde. Angesichts dieser vermeintlichen technisch-wissenschaftlichen Überlegenheit der Sowjetunion setzte der Westen in der Folgezeit alles

der Konferenz von Woods Hole<sup>2</sup> technische und naturwissenschaftliche Inhalte verstärkt Einzug in die Curricula der Schulen bis hinein in die Anfangsklassen. Diese Entwicklung griff auch auf die Bundesrepublik Deutschland über und wurde ab 1969 curricular wirksam, was aber einer zehnjährigen Verspätung entsprach. Neben anderen leisteten für den Grundschulbereich vor allem Hans Tütken und Kay Spreckelsen Pionierarbeit. Bereits Anfang der siebziger Jahre konnten beide Didaktiker die Reformbeiträge kritisch-resümierend in den Blick nehmen (vgl. *Tütken/Spreckelsen* 1970 und 1973). Vorangegangen waren in der öffentlichen Diskussion die Beschwörung einer drohenden *Bildungskatastrophe* 1964 durch Georg Picht (1913-1982), die Einforderung des allgemeinen *Bürgerrechts auf Bildung* 1965 durch Ralf Dahrendorf, die Mahnung zur *realistischen Wende* in der Erziehungswissenschaft 1967 von Heinrich Roth (1906-1983) und Saul B. Robinsohns (1916-1972) Aufruf zur Bildungsreform durch eine grundlegende *Revision des Curriculum* ebenfalls 1967, um nur einige Protagonisten der Bildungsreformdiskussion der sechziger Jahre zu nennen.

Von diesen umfassenden Entwicklungen blieb auch die Grundschule nicht unberührt, wie beispielsweise die von Erwin Schwartz in der Fachzeitschrift „Westermanns Pädagogische Beiträge“ moderierte Artikelserie um die Frage „Ist die Grundschule reformbedürftig?“ in den Jahren 1966/1967 zeigt (vgl. *Schwartz* 1966, 1967). Die anderen Diskutanten waren in der Reihenfolge ihrer Beiträge: Gerhard Klein, Herbert Hasler, Werner Correll, Willy Cordt, Kurt Warwel, Erwin Papke, Karlheinz Walter, Carl Schietzel, Friedrich Jahr und Georg Rutz. Zunächst soll ein sehr früher Beitrag zur didaktischen Reformdiskussion der Volksschule vorgestellt werden. Es handelt sich dabei um den Aufsatz von Hans Sprenger<sup>3</sup> „Über Gesamtunterricht“, der bereits 1950 erschien. Dieser frühe Diskussionsbeitrag (1950, S. 481-493) über Grenzen und Möglichkeiten des Ge-

---

dan, diesen Rückstand wieder aufzuholen. Mit der Mondlandung am 20./ 21. Juli 1969 hatte die USA ihr Ziel, die UdSSR zu überflügeln, erreicht.

<sup>2</sup> Unter Leitung von Jerome Seymour Bruner kam es 1959 zur bildungspolitischen Konferenz von Woods Hole, an der etwa 30 Erziehungswissenschaftler, Psychologen, Fachwissenschaftler und Medienexperten teilnahmen. Die Konferenz von Woods Hole, auf einer etwa 100 km südöstlich von Boston vorgelagerten Halbinsel gelegen, führte zu einem curricularen Siegeszug der Naturwissenschaften und Technik von den ersten Schuljahren an.

<sup>3</sup> Hans Sprenger (1899-1973) war Mitbegründer der einflussreichen pädagogischen Zeitschrift „Westermanns Pädagogische Beiträge“, die erstmals am 1. Januar 1949 erschien. Der Herausgeber der WPB gehörte er bis zum Jahre 1967 an. Verbandspolitische Verdienste erwarb er sich durch seinen Einsatz für die Wiederbelebung des Allgemeinen Deutschen Lehrervereins nach dem 2. Weltkrieg (vgl. *WPB* 1973, S. 187).

samtunterrichts stützt die These, dass sich in der didaktischen Diskussion bereits sehr früh nach dem Krieg ein konstruktiv-kritisches Potential zeigte, das lange vor dem Wechsel der Heimatkunde zum Sachunterricht eine *verstärkte Sachlichkeit* im Unterricht der Volks- und Grundschule forderte und teilweise auch bewirkte.

Zunächst kritisiert Sprenger die Unschärfe der Begriffe Gesamtunterricht und Ganzheit und verweist in diesem Zusammenhang auf ihre häufig synonyme Verwendung. Zudem bezeichnet er sie als „nebelhaft ungenau und gefühlsbeladen“ (S. 481). Noch den Blick vorwiegend auf die oberen Klassen der Volksschule gerichtet, vollzieht Sprenger u.a. am Beispiel der Thematik Wald eine Fachbezüge freilegende inhaltliche Aufschlüsselung und erarbeitet naturkundliche, erdkundliche, wirtschaftsgeographische, geschichtliche und physikalische Aspekte bzw. – wie Sprenger es nennt – „Fragen“ (S. 483). Damit deutet Sprenger bereits ansatzweise eine inhaltliche Vermessung eines Unterrichtsgegenstandes an, wie sie heute im Sachunterricht unter dem Aspekt der Dimensionen diskutiert wird (vgl. *Köhnlein* 1996). Dem Totalitätsanspruch des zeitgenössischen Gesamtunterrichts folgend und um gleichsam ein abschreckendes Beispiel zu geben, bezieht Sprenger die Thematik Wald auch auf den Deutsch- und den Rechenunterricht. Im weiteren Verlauf warnt er jedoch eindringlich davor, Sachbezüge, die sich durchaus in ihren Fragestellungen über Fachgrenzen hinaus durchdringen können, auch noch auf literarische, musische oder religiöse Zusammenhänge zu übertragen, denn – so ein Beispiel bei Sprenger – das biologische Lebewesen Fuchs habe mit dem Fuchs der Fabel überhaupt nichts gemein, so genannte *Anschlussstoffe* sollten auf jeden Fall vermieden werden (1950, S. 488). Sprenger plädiert im Folgenden für eine stärker fachbezogene Sicht und räumt aber gleichwohl ein, dass es etwa in der Heimatkunde der Grundschule durchaus angemessen sei, Fächergrenzen zu Gunsten *größerer Sinnkontexte* zu überschreiten. Er empfiehlt dabei, durch Doppelstunden oder *Wochenplanarbeit* zeitlich zusammenhängende Einheiten in die schulische Arbeit miteinzubeziehen (vgl. S. 491). Ausgangspunkt sollen die Fragen der Kinder an die Sachen sein und nicht didaktische Kunstbauten, wie sie der Gesamtunterricht allzu oft zu Tage fördere (vgl. *Feige* 1996, S. 131). Ohne schon über den Begriff der *Kategorialen Bildung* explizit zu verfügen, deutet Sprenger sie implizit an, wenn er feststellt: „In dem Felde, das sich zwischen den Polen spannt, zwischen Subjekt und Gegenstand, ereignet sich Bildung“ (1950, S. 493). Kind und Sache werden hier im Bildungsprozess produktiv aufeinander bezogen. Klafki präziserte diesen Vorgang später und bezeichnet ihn als *doppelseitige Erschließung*: das

Kind erarbeitet sich Kenntnisse und Einsichten in der Auseinandersetzung mit Sachverhalten und Problemzusammenhängen, wodurch es zugleich seine Erkenntnis- und Handlungsfähigkeit für deren Bearbeitung steigert. Materiale, inhaltsbezogene Bildung und formale, fähigkeitsbezogene Bildung werden auf diese Weise dialektisch miteinander verschränkt. Die bildungstheoretische Ausformulierung dieses Prozesses blieb zwar Wolfgang Klafki neun Jahre später vorbehalten (1959 und 1963, S. 43), aber schon Sprenger sieht deutlich die Notwendigkeit einer angemessenen Sachlichkeit im (Volksschul-)Unterricht und distanziert sich damit deutlich von dem Paradigma einer volkstümlichen Bildung und – für den Grundschulbereich – von einem kindertümelnden Unterricht.

Sprengers Aufsatz beweist, dass schon sehr früh das Konzept des Gesamtunterrichts und damit zumindest implizit auch immer der Grundschulunterricht und die Heimatkunde, deren Leitkonzept der Gesamtunterricht war, kritisch reflektiert wurde. Wolfgang Kramp bezeichnete Sprengers Beitrag elf Jahre später als einen „brillanten Aufsatz“ (1961, S. 332) und nimmt ihn zum Ausgangspunkt seiner eigenen kritischen Überlegungen zum Gesamtunterricht, den er bestenfalls noch für den Anfangsunterricht in der Grundschule für angemessen hält, denn spätestens bei achtjährigen Kindern sei verstärkt danach zu fragen, was die Grundschule im Unterricht an Interessen und Anregungen bei den Kindern zu stiften habe. Bloßes Abwarten endogener Reifungsprozesse sei hier nicht mehr zu rechtfertigen (S. 337 f.). Sprengers Beitrag steht am Beginn der Kritik des Gesamtunterrichts nach 1945<sup>4</sup> und wird – ebenso wie der Beitrag von Kramp – erst nach und nach auf die Grundschule und auf die Stärkung der Sachlichkeit im Grundschulunterricht bezogen (vgl. *Neuhaus* (1968) 1970, S. 170 f.; vgl. *Schwartz* 1969, S. 217 und vgl. *Beck/ Claussen* 1976, S. 56).

Das zweite Beispiel – die von Erwin Schwartz moderierte Beitragsreihe – stellt einen *Höhepunkt in der grundschulkritischen Diskussion in den sechziger Jahren* dar. Im Gegensatz zu den Beiträgen von Sprenger und Kramp, die zunächst weniger auf die Grundschule gemünzt wurden, ist die Artikelserie von Schwartz und ihren Diskutanten in der Grundschulhistoriographie gut dokumentiert (vgl. *Neuhaus* 1994 und vgl. *Rodehüser* 1989). Die

---

<sup>4</sup> Es wird dabei nicht übersehen, dass es bereits vor dem 2. Weltkrieg eine intensive Diskussion um den Gesamtunterricht gab. Ein prominenter Verfechter des Gesamtunterrichts auch über den Grundschulbereich hinaus war z. B. Wilhelm Albert (1890-1981), der bekannteste Kritiker des Gesamtunterrichts vor allem für die oberen Volksschuljahrgänge war sicherlich Georg Kerschensteiner (1854-1932) (vgl. *Feige* 1996, S. 130 f.).

Grundschule habe sich – so Schwartz 1966 – von einer „Schule der Selbstgefälligkeit“ zu einer Schule der „besonderen pädagogischen Verantwortung“ zu wandeln, wobei sie sich von einer „Ideologie des Sozialismus“ entfernen und zumindest eine stärkere innere Differenzierung realisieren müsse. Darüber hinaus habe sie auch Formen einer *äußeren Leistungsdifferenzierung* zu entwickeln. Nur auf diesem Wege könne die Grundschule zu einem Fundament einer *differenzierten Einheitsschule* (Gesamtschule) werden. Ferner forderte Schwartz den materiellen Ausbau der Grundschule, eine stärkere Einbeziehung der Elternarbeit und -initiative, die Ablösung der volkstümlichen Bildung durch eine *grundlegende Bildung* und den endgültigen Abbau noch bestehender konfessioneller Bindungen (vgl. 1966, S. 583 f.).

Zusammenfassend kann festgestellt werden:

Der materielle Wiederaufbau des Schulwesens in der Bundesrepublik Deutschland hatte gerade erst begonnen, da wurde bereits am konzeptionellen Grundverständnis der Volks- und Grundschule gerüttelt, und Sprenger stellte unter Berücksichtigung von mehr Sachlichkeit und Fachbezug den Gesamtunterricht auf den Prüfstand. Sechzehn Jahre später wurde dann überlegt, ob es sinnvoll sei, schon in der Grundschule stärkere Differenzierungsmaßnahmen durchzuführen. Dadurch – so das Argument – sollte vor allem eine fortgesetzte Überforderung der leistungsschwächeren Kinder vermieden werden. Beide Beispiele indizieren, dass sich bereits schon lange vor 1969 intensiv um mehr Sachlichkeit bemüht wurde und dass nicht von einer generellen Unterforderung im Grundschulunterricht gesprochen werden kann. Für die Heimatkunde tauchten bereits früh Reformbeiträge auf, die mehr Sachlichkeit im Unterricht einforderten und selbst dazu Beiträge leisteten. Für viele andere stehen Ilse Rother (später Lichtenstein-Rother, Schulanfang, 1954), Rudolf Karnick (Redet um Sachen, 1958) und Hartwig Fiege (Der Heimatkundeunterricht, 1967; später: Der Sachunterricht, 1973 und 1976).<sup>5</sup>

Katzenberger forderte 1975 für den neuen Sachunterricht, dass er im Gegensatz zur Heimatkunde die sachliche Betrachtungsweise in den Mittelpunkt zu stellen habe, „die die Ratio betont, Gefühl und Gemüt nicht ausschließt, Sentimentalität hingegen negiert“ (1975, S. 24). Nicht anders lesen sich – gemessen an ihrer Zeit – die Beiträge der drei beispielhaft ge-

---

<sup>5</sup> Insgesamt erreichten diese drei Beiträge eine Auflage von rund 120 000 Exemplaren (vgl. Fiege 2000), was auf eine *breite Rezeption* und von daher auch auf *praktische Wirksamkeit* schließen lässt.

nannten Reformen (vgl. *Feige* 2000). Fast wortgleich sprach sich Rudolf Karnick bereits 11 Jahre vorher gegen ein Abgleiten in Sentimentalität aus und forderte sachlich-nüchterne Arbeit im Grundschul- und Heimatkundeunterricht (vgl. 1964, S. 5f.).

## 5. Sachlichkeit unter dem Primat der Erdkunde

Auf der inhaltlichen Ebene blieb für den Heimatkundeunterricht lange die Erdkunde dominant. Inhaltsanalytische Untersuchungen belegen dies eindrücklich (vgl. *Friedrich* 1968, vgl. *Höcker* 1968 und vgl. *Thurn* 1972). Die bekannteste und wohl am häufigsten rezipierte Erhebung dazu ist die Lehrberichtsanalyse von 10 Klassenbüchern von 4. Klassen an vier verschiedenen Kieler Grundschulen von Günther Höcker aus dem Schuljahr 1965/1966. Dabei ermittelte Höcker einen Anteil von 70,9 % an erdkundlichen Themen im Heimatkunde- bzw. Sachunterricht. Es folgen 7,1 % biologische, 9,7 % geschichtliche, 4,7 % technische und physikalische und 2,6 % soziokundliche Themen; 5 % der Stunden fielen aus (vgl. *Höcker* 1968, S. 11). Dieser Befund spiegelt sich auch in der Gestaltung von Lehrbüchern zur Heimatkunde wider. Beispielhaft sei das an zwei Heimatkundebüchern für den Grundschulunterricht in den fünfziger und sechziger Jahren aufgezeigt. Der erste Beitrag erschien als Lehrerhandbuch nach den Jahren 1913, 1921 und 1925 im Jahre 1955 in einer vierten, aber völlig überarbeiteten Auflage (vgl. *Brinkmann* 1955). Schon der Untertitel deutet auf die Dyade Heimatkunde und Erdkunde: „Ein Beitrag zur Praxis des erdkundlichen Arbeitsunterrichts, praktisch dargestellt an der Heimatkunde von Dortmund und einigen Beispielen aus der weiteren Erdkunde“ (Titel). Das hört sich ganz so an, als ob sich in der Heimatkunde ausschließlich Erdkunde didaktisch zu objektivieren habe. Umso mehr überrascht dann wenig später die Feststellung: „Die Heimatkunde ist vielmehr heimatkundlicher Sachunterricht, der neben den geographischen auch die naturkundlichen, geschichtlichen, ästhetischen, kulturgeschichtlichen und sozialen Verhältnisse berücksichtigt und miteinander verknüpft“ (S. 7). Inhaltlich bleibt es gleichwohl bei der Dominanz der Erdkunde, auch wenn gelegentlich andere Gesichtspunkte hinzutreten, wie historische oder technisch-physikalische Aspekte (vgl. S. 35-39 und vgl. S. 46-50).

Der von *Brinkmann* entworfene arbeitspädagogische Sachunterricht geht dabei durchaus sachorientiert vor. Es dominieren Arbeitsweisen wie Beobachten, Bauen (z. B. im Sandkasten), Versuche (z. B. Fließversuche

und Versuche zur Erosion), Basteln, Sachzeichnen und Kartenarbeit. Die sachbezogenen Arbeitsweisen dokumentieren sich besonders deutlich in den in dem Band publizierten Schülerarbeiten (vgl. S. 125-135).

Auch zehn Jahre später bestätigt sich dieser Befund. Die *Geographie bleibt Leitfach* der Heimatkunde und die Tendenz der Versachlichung verstärkt sich weiter. So finden sich in dem Schülerband „Heimatland Niedersachsen“ (vgl. *Bansen/ Becker* 1965) dominant erdkundliche Themen, die deutlicher als noch bei Brinkmann nun auch die nähere Umgebung verlassen: die Messestadt Hannover hat Besucher aus *fernen Ländern*, der Hamburger Hafen ist das *Tor zur Welt* und in vielen Ländern der Erde fahren Volkswagen aus Wolfsburg. In diesem Zusammenhang wird die Arbeit in der *Industriegesellschaft* am Beispiel der Pendler, des Schichtsystems und der Gasterbeiter erläutert. Hier klappert keine Mühle mehr am geheimnisvoll rauschenden Bach; der *didaktische Realismus* hat die Heimatkunde erfasst, die prosperierende Industriegesellschaft der sechziger Jahre – die Rezession 1966/1967 war ein vergleichsweise harmloser Einbruch – ist Gegenstand des Heimatkundeunterrichts geworden, auch in einem Flächenland wie Niedersachsen. Die nähere Umgebung wird verlassen und *Weltoffenheit angebahnt*, das *Primat der Geographie* ist jedoch weiterhin ungebrochen.<sup>6</sup>

## 6. Ansätze zur Überwindung der Erdkundehegemonie in der Heimatkundendidaktik

Im Laufe der sechziger Jahre wurde der Ruf, das Primat der Erdkunde in der Heimatkunde zu überwinden – zumal im Zeichen des Sputnikschocks – immer lauter. Die Untersuchung Höckers steht beispielhaft dafür. Zwei Ansätze dazu aus der genannten Zeit werden im Folgenden näher betrachtet werden. Unter Berufung auf das jeweilige „*Gesetz der Sache*“ und mit dezidiertem Hinweis auf die Notwendigkeit von „*fachlichen Verfahrenswei-*

---

<sup>6</sup> Die hier an zwei Zufallsstichproben ausgemachten Tendenzen werden auch von einer studentischen Arbeitsgruppe unterstützt, die 6 weitere Heimatkundebücher, die zwischen 1948 und 1961 erschienen sind, im Zusammenhang mit einem Seminar an der Universität Hildesheim im Sommersemester 2000 untersuchten. Der erdkundliche Bezug dominierte auch hier sehr deutlich, die Bücher waren stets um Sachklärung bemüht, wobei diese Tendenz sich mit der Zeit verstärkte, was aber gelegentliche Kindertümeleien nicht ausschloss, wenn etwa von der „Arbeit“ des Wassers oder der Sonne die Rede ist. Auch der Ausstattungsgrad verbesserte sich im Laufe der Zeit nachhaltig. Als andere Quellen für einen *realgeschichtlichen Zugriff* sind denkbar: Lehrpläne und Richtlinien, Schulchroniken und Lehrberichte, Schülerarbeiten und Zeitzeugen.

sen“ entwickelte Rudolf Karnick für den Heimatkundeunterricht im 3. und 4. Schuljahr, den er auch „Sachbildung“ nennt, sachliche Perspektiven, die er als „Betrachtungen“ bezeichnet. Auf diese Weise wird eine Thematik unter verschiedenen *fachbezogenen Perspektiven* erschlossen. Im Einzelnen sind dies: geographische – auch verkehrs- und wirtschaftsgeographische –, biologische, historische, volkskundliche und sozialkundliche Betrachtungen (vgl. Karnick 1964, S. 7f.). Des Weiteren macht Karnick deutlich, dass bevorzugt Inhalte auszuwählen seien, „welche besondere eigentümliche und wesentliche Züge aufweisen, die allgemein gültig für andere dastehen können“ (S. 9). Er plädiert hier demnach für das *exemplarische Lehren und Lernen im Grundschulunterricht* und in der Heimatkunde und bezieht sich in diesem Kontext mehrfach auf Martin Wagenschein (1896-1988) (vgl. Karnick 1964, S. 10-14). Ferner warnt er ausdrücklich davor, im Heimatkundeunterricht anthropomorphe Darstellungsweisen zu vermitteln, vielmehr sind „mancherlei ungenaue und falsche vermenschlichende Vorstellungen zu klären bzw. zu beseitigen“ (S. 9).

Eine andere Akzentuierung erhalten die Fachbezüge später bei Hartwig Fiege.<sup>7</sup> Er generiert in seinem Buch zur Heimatkunde folgende fachlichen „Komponenten“: die erdkundliche, die biologische, die technologische, die wirtschaftskundliche, die sozialkundliche, die geschichtliche und die volkskundliche Komponente (vgl. Fiege 1969). Ihnen ordnet er jeweils bestimmte Inhalte zu, die er auch als „selbstständige Themen“ bezeichnet. Der sozialkundliche Bereich liegt nach Fiege quer dazu und muss im Zusammenhang mit den anderen Themen bearbeitet werden. Zwar betont er einleitend, dass mehrere Komponenten auch an einem Thema deutlich werden können, im Folgenden ordnet er aber immer wieder den Komponenten bestimmte Themen zu. Für den sozialkundlichen Bereich betont Fiege hingegen, dass dieser sich nicht immer in selbstständige Themen fassen lasse (vgl. 1969, S. 89). Während Karnick also fachliche Bezüge jeweils an einem Gegenstand aufzeigt, weist Fieges Ansatz eher den Weg in eine *interne fachliche Kanonisierung des Heimatkundeunterrichts* (vgl. S. 30-110). Die Verfachlichung des frühen Sachunterrichts auf der Richtlinienenebene – Berlin (1970), Bayern (1971), Nordrhein-Westfalen (1969) stellte dann eine Entwicklung dar, die es in der Folgezeit ihrerseits zu überwinden galt (vgl. Krebs 1977, S. 190-195).

---

<sup>7</sup> Zu Fiege s. auch den Aufsatz von Götz und Jung in diesem Band.

## 7. Schlussfolgerungen, Thesen und Forschungsdesiderate

Vor dem Hintergrund der vorliegenden Ausführungen und mit Bezug auf die eingangs entwickelten Fragestellungen werden nachstehend Schlussfolgerungen gezogen und einige Thesen zur Übergangszeit von der Heimatkunde zum Sachunterricht formuliert. Dabei wird auch deutlich, dass einige Aspekte bisher nur unzureichend oder noch gar nicht geklärt sind.

- Die *Kritik am Gesamtunterricht* setzte bereits sehr früh nach 1945 wieder ein. Sprengers Aufsatz *entlarvt das Konzept des Gesamtunterrichts mit seiner unscharfen Ganzheitsorientierung als obsolet*. Schließlich plädiert Sprenger dafür, auf den Begriff Gesamtunterricht am besten zu verzichten (vgl. 1950, S. 493). Er fordert hingegen einen stärkeren Fachbezug im Volksschulunterricht, der bereits in der Grundschule angebahnt werden soll.
- Die sechziger Jahre waren in der Bundesrepublik Deutschland von einer Technik- und Wissenschaftsbegeisterung gekennzeichnet, wozu nicht zuletzt das US-amerikanische Raumfahrtprogramm Apollo beitrug. Auch die Schule befand sich im „*Zeitalter der Wissenschaften*“, wie es Theodor Wilhelm (1967) formulierte. Zur gleichen Zeit erreichte die Reformdiskussion um die Grundschule mit der Artikelseerie „Ist die Grundschule reformbedürftig?“ (Schwartz u. a. 1966/67) einen vorläufigen Höhepunkt. Neben materiellen Missständen und Elternrecht – z. B. Wirtschaftswunder in der Gesellschaft, aber „Hilfslehrer“ in der Grundschule (Schwartz 1966, S. 393) – wird über die *Ausschöpfung der Bildungsreserve* und über die Einrichtung von leistungshomogenen Klassen schon in der Grundschule diskutiert. Dadurch soll eine Niveausteigerung erreicht werden, der Stoffumfang soll gesteigert und die Lernzeit durch eine Beschulung der Kinder bereits vor dem 6. Lebensjahr verlängert werden; letzteres fordert aus pädagogisch-psychologischer Sicht besonders Werner Correll ein (vgl. 1966, S. 536 f.), wobei er sich explizit auf Arbeiten von Maria Montessori (1870-1952) bezieht. Der *reifungstheoretische Ansatz* nach Oswald Kroh (1887-1955) wird somit immer mehr überwunden. Bereits 1964 sprach Rudolf Karnick vom „*Lernhunger*“ der Grundschul Kinder und der Schulanfänger, der nicht nur nach *Umgangswissen*, sondern immer auch schon nach *Funktionswissen* strebe (vgl. 1964, S. 16).

- Insgesamt wird deutlich, dass das Bemühen um Sachlichkeit, die sich 1969/1970 unter dem Signum der *Wissenschaftsorientierung* massiv Bahn bricht, schon in der Heimatkundedidaktik eine lange (Vor)geschichte hatte. Bereits 1925 spricht Karl Eckhardt von einem sachunterrichtlichen Kern der Grundschularbeit (vgl. 1970, S. 86) und die Schar der Heimatkundereformer nach 1945 ist nicht klein gewesen, so dass generalisierende Aussagen zum Modernitätsrückstand der Heimatkunde (vgl. z. B. *Blumenstock* 1999, S. 9) quellenkritisch und realgeschichtlich überprüft, differenziert und relativiert werden müssten. Hier ist Hans Gärtner zuzustimmen, der mit kürzerem zeitlichen Abstand bereits 1978 feststellte, dass die Kritik an der Heimatkunde die Bestrebungen in Richtung Sachlichkeit zahlreicher Grundschuldiktiker wie z. B. Lichtenstein-Rother, Karnick, Friedrich Gärtner und Jeziorsky übersehen habe (vgl. 1978, S. 40).
- Zu fragen wäre des Weiteren nach *regionalen* und *zeitlichen Verläufen* der Versachlichung der Heimatkunde schon vor der Wende zum Sachunterricht. Es scheint ein *Nord-Südgefälle* gegeben zu haben, so dass die Reformheimatkunde erst in der 2. Hälfte der sechziger Jahre in Bayern ankam – wie Gärtner feststellt (vgl. S. 39) –, während sie vorwiegend von norddeutschen Pädagogen von den fünfziger Jahren an vorangetrieben wurde: Ilse Rother (Celle, Osnabrück), Max Ferdinand Wocke (Lüneburg), Rudolf Karnick (Flensburg), Hartwig Fiege (Hamburg). Um wirkungsgeschichtliche Verläufe zu identifizieren, wären entsprechende rezeptionsgeschichtliche und regionalhistorische Erhebungen notwendig. Die Ergiebigkeit derartig zugeschnittener Studien verdeutlicht z.B. die Arbeit von Reinhoffer, die den Stellenwert von Heimatkunde und Sachunterricht im Anfangsunterricht in Baden-Württemberg von 1949 an untersucht (vgl. *Reinhoffer* 2000).
- Weithin ungeklärt ist auch, wie sich der *Übergang* von der Heimatkunde zum Sachunterricht vollzog. Geschieht er eher *allmählich*, wie Gärtner es konstatiert, wenn er in der Reform der Heimatkunde eine teilweise Vorwegnahme des wissenschaftsorientierten Sachunterrichts sieht (vgl. 1978, S. 36) oder doch plötzlich mit einem *krassen Bruch bisheriger Traditionen*, wie dies Beck und Claussen einerseits formulieren oder – wie sie andererseits sagen – erfolgt nicht allzu häufig nur ein bloßes *Auswechseln der Etiketten* (vgl. *Beck/ Claussen* 1976, S. 29). Zudem wird in diesem Kontext von Hänsel, die ihre *Kontinuitätsthese* ideologiekritisch akzentuiert, eine weitere Position vertreten. Hänsel sagt dazu: „Sowohl die Heimatkunde- als auch die Sachunterrichts-

Didaktik sind von der Annahme immanenter überzeitlicher Seinsstrukturen bestimmt, die sich als Sinn- und Wertstrukturen oder als Sachstrukturen ausprägen“ (1980, S. 33). Im weiteren Verlauf ihrer Ausführungen spricht Hänsel von einer kontinuierlichen Fortführung von Denkstrukturen, wie sie in der Nachkriegsheimatkunde üblich gewesen seien (vgl. S. 34). Die Heterogenität der hier dargelegten Befunde verweist auf die Notwendigkeit einer ideen- und realgeschichtlichen Klärung des Übergangsprozesses von der Heimatkunde zum Sachunterricht.

- Damit stellt sich auch die Frage der *Periodisierung*. Hänsel schlägt dazu folgenden Dreischritt vor: 1. Phase 1964-1969: Die Sachunterrichtsdidaktik löst zunehmend die Heimatkundendidaktik ab. 2. Phase 1969-1973: Die Sachunterrichtsdidaktik konstituiert sich vor allem als eine naturwissenschaftliche Fachdidaktik. 3. Phase seit 1973: Die Sachunterrichtsdidaktik entwickelt sich immer mehr zu einer Gesamtdidaktik (S. 35). Dieser Periodisierungsvorschlag ist als Diskussionsbeitrag zur Kenntnis zu nehmen, aber er wirft auch Fragen auf: Was ist mit der Zeit vor 1964? Wichtige Reformansätze werden bereits – wie hier beispielhaft gezeigt wurde – viel früher diskutiert (*Sprenger 1950, Rother 1954, Karnick 1958 und 1964, Kramp 1961*), so dass die Retrospektive einer Periodisierung entsprechend verlängert werden müsste. Das Jahr 1970 stellt mit den KMK-Empfehlungen zur Arbeit in der Grundschule und dem Strukturplan des Deutschen Bildungsrates eine Zäsur dar, die in einer Periodisierung deutlich werden sollte. Des Weiteren müsste sie aus heutiger Sicht auch in ihrer Perspektive über 1973 hinaus entwickelt werden.
- Veränderungen werden immer auch von konkreten Personen getragen und bewirkt. Es wäre demnach danach zu fragen, *welche Personen in welchem Maße an den Übergangsprozessen beteiligt waren*. Auch in diesem Zusammenhang finden sich zum Teil widersprüchliche Einschätzungen. So stellt Rabenstein fest, dass es mit dem Sachunterricht zu einem radikalen Neuansatz kommt, bei dem die Protagonisten der Heimatkundereform und des grundlegenden Sachunterrichts und ihre Ansätze keine Rolle mehr spielten (vgl. 1979, S. 13). Festzustellen ist aber auch, dass namhafte Vertreter der didaktischen Reform der Heimatkunde und des grundlegenden Sachunterrichts wie Hartwig Fiege, Rudolf Karnick, Ilse Lichtenstein-Rother, Walter Jeziorsky und Ferdinand Kopp weiterhin in der Diskussion pädagogischer und didaktischer Fragen des Sachunterrichts und der Grundschule präsent

blieben (vgl. z. B. Gärtner 1978, S. 15; vgl. Die Grundschule Heft 3 und Heft 4 (1968) und vgl. Kopp 1969, S. 157-175). Dieser Personenkreis harrt einer biographischen und wirkungsgeschichtlichen Bearbeitung, biographisch-historische, rezeptions- und ideengeschichtliche Fragestellungen und Ansätze wären dabei zu verfolgen.

Insgesamt wird deutlich, dass für die *historische Forschung in der Sachunterrichtsdidaktik* ein breites Betätigungsfeld vorliegt, das im Rahmen *grundschulhistorischer Forschung* zu bearbeiten wäre. Auch der zeitliche Abstand von inzwischen mehr als 30 Jahren erlaubt mittlerweile eine historisch-distanzierte, quellenkritische Aufarbeitung des Überganges von der Heimatkunde zum Sachunterricht, seiner Vorgeschichte und – die zeitliche Distanz ermöglicht dies zunehmend – seiner Folgen.

## 8. Stationen der inhaltlichen Vermessung des Sachunterrichts in der weiteren Entwicklung

Die inhaltliche Vermessung des Sachunterrichts wird stets ein zentraler Bestandteil der fachdidaktischen Diskussion und Forschung sein. Konzeptionelle, strukturelle und curriculare Probleme bestimmten auch nach dem Übergang von der Heimatkunde zum Sachunterricht die fachdidaktischen Auseinandersetzungen. Noch unter dem Eindruck der Überwindung des gesamtunterrichtlichen Ansatzes durch die Betonung von Fachperspektiven stehend, schlugen beispielsweise Aust, Kunz und Traegl 1970 vor, die sachunterrichtlichen Arbeitsbereiche in Sachkategorien einzuteilen. Im Einzelnen nennen sie die Sachkategorien Physik-Chemie-Technik, Geographie, Biologie, Soziologie und Politik. Die Sachkategorien werden dabei aber nicht als vertikal gegliederte monolithische Blöcke gesehen, sondern vielmehr als Lernfelder, die sich in ihren Randbereichen berühren, Schnittmengen aufweisen und sich auch gegenseitig bedingen. Hier wurde also recht früh ein Versuch unternommen, die drohende Atomisierung des Sachunterrichts durch ein einfaches *Pushing-down des Fachunterrichts* der Sekundarstufen in die Grundschule zu verhindern. Im Gegenteil: am Ende ihrer Ausführungen fordern die Autoren den Sekundarbereich auf, sich stärker auf ein *Lernfeldmodell* einzulassen (vgl. Aust/ Kunz/ Traegl 1970). Eine weitere wichtige Entwicklung in den siebziger Jahren ist das Vordringen der *politischen Bildung* in die Grundschul- und Sachunterrichtsdidaktik. Gesellschaftliche Prozesse wie eine allgemeine Politisierung und der ver-

stärkte Wille zur Demokratisierung nach dem Machtwechsel 1969 spiegeln sich hier wider.

Auf der konzeptionellen Ebene folgten wenig später der *Situationsansatz* (vgl. Zimmer 1973 und vgl. Dallmann 1976) und der *integrativ-mehrperspektivische Unterricht* (MPU) (vgl. Giel/Hiller/Krämer 1974 und 1975). Einerseits standen sich diese beiden Ansätze durchaus kontrovers gegenüber, andererseits verstanden sich beide als Antwort auf die fachorientierten Ansätze und auf die naturwissenschaftlichen Konzeptionen zu Beginn des Sachunterrichts in den frühen siebziger Jahren, wobei sich der MPU explizit einem aufklärerisch-emanzipatorischen Impetus verpflichtet sah.

Am Ende des Jahrzehnts versuchte Einsiedler eine Überwindung der teilweise antinomisch auseinanderlaufenden konzeptionellen Diskussion und unterbreitete 1979 seinen *mehrdimensionalen und komplementären Sachunterrichtsansatz*, der versucht, die Dimensionen personales und soziales Lernen, inhaltliches Lernen und methodisches Lernen auf die sich komplementär ergänzenden Kriterien Kindheit, Lebensbezug und Wissenschaft zu beziehen. Am Schluss seines Beitrages verdeutlicht Einsiedler seinen Zugriff mit einem Beispiel zu der Thematik Spielplatz. Dabei sollen die Kinder – ausgehend von ihrer konkreten Lebenssituation – vorhandene Spielplätze erkunden und eigene Gestaltungsideen entwickeln und modellhaft umsetzen. Geographische Aspekte wie Lage, Größe und Siedlungsnähe sind bei der Gestaltung der Vorschläge miteinzubeziehen. Auch eine weiterführende Kartenarbeit kann sich anschließen. Projektcharakter erhält Einsiedlers Vorschlag schließlich, wenn die Kinder versuchen, ihre Wünsche gegenüber der Gemeinde zu artikulieren und durchzusetzen (vgl. 1979, S. 489-501).

Auf bildungspolitisch-administrativer Ebene stellt der *KMK-Bericht* zu „*Tendenzen und Auffassungen zum Sachunterricht in der Grundschule*“ einen gewissen Abschluss des ersten Sachunterrichtsjahrzehnts dar, indem er die teilweise divergierenden Entwicklungen der siebziger Jahre produktiv aufeinander bezieht und Grundsätze zur Erstellung von Lehrplänen und Richtlinien formuliert. Bei einer fortzuschreibenden Periodisierung der Genese des Sachunterrichts – über die unmittelbare Übergangszeit hinaus – würde damit das Jahr 1980 einen weiteren Entwicklungsabschnitt markieren (vgl. *KMK* (1980) 1985).

Der historische Rückblick hat gezeigt, dass die Entwicklungsprozesse in der Heimatkunde- und in der Sachunterrichtsdidaktik vielschichtig, facettenreich, kontrovers und heterogen verlaufen sind. Die Klärung der Übergangsgeschichte von der Heimatkunde zum Sachunterricht und der Ent-

wicklungsgeschichte des Sachunterrichts muss auch dazu beitragen, dass obsoleete Unterrichtskonzepte als solche identifiziert werden und nicht – wegen mangelnder öffentlicher Aufklärung – bis in die Gegenwart hinein perpetuiert werden. Dies betrifft z. B. einen kürzlich publizierten Beitrag zum Sachunterricht. Hier liegt ein Unterrichtsvorschlag vor, der in seiner Gestaltung sehr in die Nähe des überwundenen Gesamtunterrichts rückt und mit seiner stellenweise religiösen Unterfütterung fast an Gesinnungsunterricht des 19. Jahrhunderts erinnert (vgl. *Wittassek/ Meltzer 1998*). Schließlich sollen Forschungen zur Geschichte des Sachunterrichts – zusammen mit den anderen Forschungsbereichen der Sachunterrichtsdidaktik – dazu beitragen, der Fachdisziplin Didaktik des Sachunterrichts jene Identität und Dignität zu verschaffen, aus der heraus ein historisch-reflektiertes, perspektivisch in die Zukunft gerichtetes souveränes Handeln möglich ist. Die aktuelle Diskussion um den Zuschnitt des Sachunterrichts ist von dem Bemühen gekennzeichnet, inhaltliche Unverbindlichkeiten zu überwinden, *vielperspektivisches Denken* zu initiieren, wobei inhaltlichen *Dimensionierungsmodellen* Bedeutung zukommt (vgl. *Köhnlein/ Marquardt-Mau/ Schreier 1999*). In diesem Kontext befassen sich gegenwärtig bundesweite Forschungen intensiv mit der Frage nach möglichen *ELEMENTARIA* des Sachunterrichts. Auch dabei kann – wie der vorliegende Band zeigt – die kritische Rückbesinnung auf die Ursprünge des Sachunterrichts hilfreich sein.

## Literatur

- Aust, Siegfried/ Kunz, Eugen / Traegl, Rüdiger: Sachunterricht in Kategorien. Eine Planungshilfe für die Grundstufe. Oberursel/Ts: Finken 1970.
- Bansen, Hermann/ Becker, Friedrich Wilhelm: Heimatland Niedersachsen. Eine Sachkunde für das 4. Schuljahr. Hannover: Schroedel 1965.
- Beck, Gertrud/ Claussen, Claus: Einführung in Probleme des Sachunterrichts. Kronberg/Ts.: Scriptor 1976.
- Blumenstock, Leonhard (Hrsg.): Regionaler grenzüberschreitender Sachunterricht. Methoden und Unterrichtsbeispiele. Weinheim: Beltz 1999.
- Borowsky, Peter: Zeiten des Wandels. Deutschland 1961-1974. Informationen zur politischen Bildung 258 (1998).
- Bracher, Karl Dietrich/ Eschenburg, Theodor/ Fest, Joachim C./ Jäckel, Eberhard (Hrsg.): Geschichte der Bundesrepublik Deutschland in fünf Bänden. Stuttgart, Wiesbaden: Deutsche Verlagsanstalt 1983-1987.
- Brinkmann, Albrecht: Heimatkunde und Erdkunde auf werktätiger Grundlage. Dortmund 1955: Ruhfus (4. neugestaltete Auflage, 1. Auflage 1913).

- Correll, Werner: Zum Beginn der Grundschule: Lernen und Reifen. In: Westermanns Pädagogische Beiträge, 18 (1966) 11, S. 535-537.
- Dallmann, Gerhard u.a.: Kritische Rezeption didaktischer Konzeptionen des Sachunterrichts und Entwurf einer situationsorientierten Didaktik. Bericht 3 des COLFS-Projekts. Berlin 1976.
- Der Niedersächsische Kultusminister: Empfehlungen zur Arbeit in der Grundschule vom 26. November 1970. In: Schulverwaltungsblatt für Niedersachsen 23 (1971) 1, S. 3 ( Amtlicher Teil) und der Text als Sonderdruck und Beilage zu dieser Ausgabe des Schulverwaltungsblattes.
- Deutscher Bildungsrat: Empfehlungen der Bildungskommission. Strukturplan für das Bildungswesen. Stuttgart: Klett 1973 (Taschenbuchausgabe der 4. Auflage 1972, 1. Auflage 1970).
- Die Grundschule. Beihefte zu Westermanns Pädagogischen Beiträgen 1 (1968) 3 und 1 (1968) 4, Themenhefte: Sachunterricht in der Grundschule I und II.
- Eckhardt, Karl: Der Gesamtunterricht (1925). In: Wenzel, Achill (Hrsg.): Grundschulpädagogik. Klinkhardts Pädagogische Quellentexte. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1970, S. 83-95.
- Einsiedler, Wolfgang: Überlegungen zur Entwicklung des Sachunterrichts der Grundschule und zu einer mehrdimensionalen und komplementären Sachunterrichtskonzeption. In: Pädagogische Welt, 33 (1979) 8, S. 489-501.
- Feige, Bernd: Gesamtunterricht. Entstehungszusammenhang – didaktische Konzepte – seine Bedeutung für die Schule von heute. In: Seyfarth-Stubenrauch, Michael/ Skiera, Ehrenhard (Hrsg.): Reformpädagogik und Schulreform in Europa. Band 1: Historisch-systematische Grundlagen. Baltmannsweiler: Schneider 1996, S. 126-139.
- Feige, Bernd: Heimatkunde in den 50er und 60er Jahren in der Bundesrepublik Deutschland – gesellschaftlicher Wandel und interne Reformversuche dieses zentralen Grundschulfaches. In: Kirk, Sabine/ Köhler, Johannes/ Lohrenz, Hubert/ Sandfuchs, Uwe (Hrsg.): Schule und Geschichte. Funktionen der Schule in Vergangenheit und Gegenwart. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 2000, S. 324-345.
- Fiege, Hartwig: Der Heimatkundeunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1969, (2. Auflage, 1. Auflage 1967).
- Friedrich, G.: Möglichkeiten zur Verwirklichung kategorialer Bildung im Rahmen des Heimatkundeunterrichts. Unveröffentlichte Zulassungsarbeit PH Würzburg 1968, zit. n. Katzenberger 1975, S. 29.
- Gärtner, Hans: Zur Geschichte des Sachunterrichts. In: Heuß, Gertraud E. (Hrsg.): Lehrbereich Sachunterricht. Einführung in das Studium des Sachunterrichts der Grundschule aus fach- und grundschuldidaktischer Sicht. Donauwörth: Auer 1978, S. 9-41.
- Giel, Klaus / Hiller, Gotthilf Gerhard / Krämer, Hermann: Stücke zu einem mehrperspektivischen Unterricht. Aufsätze zur Konzeption. Band 1 und Band 2. Stuttgart: Klett 1974 und 1975.
- Glaser, Hermann / Pufendorf, Lutz von/ Schöneich, Michael (Hrsg.): So viel Anfang war nie. Deutsche Städte 1945-1949. Berlin: Siedler 1989.
- Hänsel, Dagmar: Didaktik des Sachunterrichts: Sachunterricht als Innovation der Grundschule. Frankfurt am Main, Berlin, München: Diesterweg 1980.
- Herrlitz, Hans-Georg/ Hopf, Wulf/ Titze, Hartmut: Deutsche Schulgeschichte von 1800 bis zur Gegenwart. Mit einem Kapitel über die DDR von Ernst Cloer. Weinheim, München: Juventa 1993 (2. erweiterte Auflage, 1. Auflage 1981).

- Hildebrandt, Klaus: Geschichte der Bundesrepublik Deutschland. Von Erhard zur Großen Koalition 1963-1966. Band 4, hrsg. von Bracher, Karl Dietrich/ Eschenburg, Theodor/ Fest, Joachim C./ Jäckel, Eberhard Stuttgart, Wiesbaden: Deutsche Verlagsanstalt 1984, S. 352-383.
- Hillgruber, Andreas: Deutsche Geschichte 1945-1986. Die „deutsche“ Frage in der Weltpolitik. Stuttgart, Berlin, Köln: Kohlhammer 1989 (7. Auflage, 1. Auflage 1983).
- Höcker, Günther: Inhalte des Sachunterrichts im 4. Schuljahr. Eine kritische Analyse. In: Die Grundschule. Beiheft zu Westermanns Pädagogischen Beiträgen 1 (1968) 3, S. 10-14.
- Jäger, Wolfgang: Die Innenpolitik der sozial-liberalen Koalition 1969-1974. In: Bracher, Karl Dietrich/ Jäger, Wolfgang / Link, Werner: Republik im Wandel 1969-1974. Geschichte der Bundesrepublik Deutschland. Band 5 / I, hrsg. von Bracher, Karl Dietrich/ Eschenburg, Theodor/ Fest, Joachim C./ Jäckel, Eberhard. Stuttgart, Wiesbaden: Deutsche Verlagsanstalt 1986, S. 13-160.
- Karnick, Rudolf: Mein Heimatort. Zur Theorie des Unterrichts im 3. und 4. Schuljahr. Beiträge für den Unterricht im 3. Schuljahr. 1. Teilband, Weinheim: Beltz 1964.
- Katzenberger, Lothar F.: Vom Heimatkundeunterricht zum Sachunterricht. In: Katzenberger, Lothar F. (Hrsg.): Der Sachunterricht in der Grundschule in Theorie und Praxis. Teil I, Ansbach: Prögel 1975 (2. Auflage, 1. Auflage 1972), S. 9-80.
- Klafki, Wolfgang: Das pädagogische Problem des Elementaren und die Theorie der kategorialen Bildung. Weinheim: Beltz 1959.
- Klafki, Wolfgang: Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Weinheim: Beltz 1963.
- KMK-Bericht: Tendenzen und Auffassungen zum Sachunterricht in der Grundschule (1980). In: Einsiedler, Wolfgang/ Rabenstein, Rainer (Hrsg.): Grundlegendes Lernen im Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1985, S. 117-125.
- Köhnlein, Walter: Leitende Prinzipien und Curriculum des Sachunterrichts. In: Glumpler, Edith/ Wittkowske, Steffen (Hrsg.): Sachunterricht heute. Zwischen interdisziplinärem Anspruch und traditionellem Fachbezug. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1996, S. 46-76.
- Köhnlein, Walter: Vielperspektives Denken – eine Einleitung. In: Köhnlein, Walter/ Marquardt-Mau, Brunhilde/ Schreier, Helmut (Hrsg.): Vielperspektives Denken im Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1999, S. 9-23.
- Köhnlein, Walter/ Marquardt-Mau, Brunhilde / Schreier, Helmut (Hrsg.): Vielperspektives Denken im Sachunterricht. Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, 3. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1999.
- Kopp, Ferdinand: Probleme des Sachunterrichts in der Grundschule. In: Schwartz, Erwin (Hrsg.): Bericht des Grundschulkongresses 1969. Funktion und Reform der Grundschule. Band 3: Inhalte grundlegender Bildung. Frankfurt am Main: Arbeitskreis Grundschule 1970, S. 157-175.
- Kramp, Wolfgang: Begriff und Problem des Gesamtunterrichts. In: Westermanns Pädagogische Beiträge 13 (1961) 8, S. 331-342.
- Krebs, Renate: Curriculare Ansätze für den Sachunterricht. In: Krebs, Renate/ Klose, Peter / Pidd, Günter/ Weigert, Edgar (Hrsg.): Sachunterricht. Ansätze und Anregungen. Stuttgart: Klett 1977, S. 185-246.
- Michael, Berthold/ Schepp, Hans-Hermann: Die Schule in Staat und Gesellschaft. Dokumente zur deutschen Schulgeschichte im 19. und 20. Jahrhundert. Quellensammlungen zur Kulturgeschichte. Göttingen, Zürich: Muster-Schmidt 1993, darin die Quellentexte: Alliiertes Kontrollrat: Direktive Nr. 54: Grundsätze für die Demokratisierung des deutschen Bildungswesens (1947), S. 337 f.

- Entschließung der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland zur Frage der Kulturhoheit von Bund und Ländern (1949), S. 410-412.
- Deutscher Ausschuss für das Erziehungs- und Bildungswesen: Rahmenplan zur Umgestaltung und Vereinheitlichung des allgemeinbildenden öffentlichen Schulwesens (1959), S. 412-418.
- Neufassung des Abkommens zwischen den Ländern der Bundesrepublik zur Vereinheitlichung auf dem Gebiete des Schulwesens – („Hamburger Abkommen“ 1964), S. 418-423.
- Neuhaus, Elisabeth: Frühkindliche Bildungsförderung und Grundschulreform (1968). In: Wenzel, Achill (Hrsg.): Grundschulpädagogik. Klinkhardts Pädagogische Quellentexte. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1970, S. 151-173.
- Neuhaus, Elisabeth: Reform der Grundschule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1994 (6. Auflage, 1. Auflage unter dem Titel: Reform des Primarbereichs. Düsseldorf: Schwann 1974).
- Neuhaus-Siemon, Elisabeth / Götz, Margarete: Die Bedeutung der historischen Grundschulforschung. In: Grundschule 30 (1998) 7-8, S. 62-65.
- Rabenstein, Rainer: Zur Konzeption des Unterrichtsfaches Heimat- und Sachkunde – eine Standortbestimmung. In: Barsig, Walter / Berk Müller, Hans / Sauter, Helmut (Hrsg.): Heimat- und Sachkunde – aktuell. Donauwörth: Auer 1979, S. 9-23.
- Reinhoffer, Bernd: Heimatkunde und Sachunterricht im Anfangsunterricht. Entwicklungen, Stellenwert, Tendenzen. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 2000.
- Rodehüser, Franz: Epochen der Grundschulgeschichte. Bochum: Winkler 1989 (2. Auflage, 1. Auflage 1987).
- Schwartz, Erwin: Ist die Grundschule reformbedürftig? In: Westermanns Pädagogische Beiträge 18 (1966) 8, S. 389-394; 18 (1966) 11, S. 529-538; 18 (1966) 12, S. 572-584 und 19 (1967) 10, S. 473-480.
- Schwartz, Erwin: Gutachten zur Funktion und Reform der Grundschule. Frankfurt am Main: Arbeitskreis Grundschule 1969.
- Sprenger, Hans: Über Gesamtunterricht. In: Westermanns Pädagogische Beiträge 2 (1950) 11, S. 481-493.
- Tütken, Hans / Spreckelsen, Kay (Hrsg.): Zielsetzung und Struktur des Curriculum. Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule. Band 1. Frankfurt am Main: Diesterweg 1970.
- Tütken, Hans / Spreckelsen, Kay (Hrsg.): Konzeptionen und Beispiele des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule. Band 2. Frankfurt am Main: Diesterweg 1973.
- Thurn, Dorith: Eine inhaltliche Analyse des Heimatkundeunterrichts. Unveröffentlichte Zulassungsarbeit PH Würzburg 1972, zit. n. Katzenberger 1975, S. 33 f.
- Westermanns Pädagogische Beiträge 25(1973)4, S. 187 – Nachruf auf Hans Sprenger.
- Wittassek, Edith / Meltzer, Angelika: Ganzheitlicher Sachunterricht im 1. Schuljahr. München: Oldenbourg 1998.
- Zimmer, Jürgen: Situationsbezogene Curriculumentwicklung in der Eingangsstufe. In: Die Deutsche Schule, 65 (1973) 10, S. 684-691.



## **Fachübergreifende Reformideen – diskutiert am Beispiel des Mathematikunterrichts**

„Die pädagogisch-psychologischen Theorien des Lehrens und Lernens [befinden sich] in einer Phase radikaler Veränderung ... Dieser Wandel beeinflusst inzwischen weltweit nicht nur die pädagogisch-psychologische Forschung, sondern auch die unterrichtliche Praxis, – oder man sollte bescheidener und wahrheitsgemäßer sagen, die Empfehlungen von Wissenschaftlern an Praktiker, wie sie ihren Unterricht theoriekonform gestalten müssen.“

*F. E. Weinert (1996, S. 1/2)*

„The thinking about school mathematics has nearly always been shallow and superficial – it is time that we resolve to seek much deeper discussions of what schools, mathematics and children have do with one another:“

*Robert B. Davis (1967, S. 2)*

### **1. Eingrenzungen**

Was als grundlegende Neuorientierung in einem Fach zu wirken beginnt und später als Reformidee verstanden wird, das lässt sich in aller Regel nicht unabhängig vom zeit- und geistesgeschichtlichen Hintergrund beschreiben und zureichend werten. „Reformideen“ entstehen immer vor einem fachübergreifenden Hintergrund, auch wenn ihre Wirkung sich später auf ein Fach beschränken oder doch vorrangig darin zeigen sollte. Die bewegenden Ideen und Orientierungen in einem Unterrichtsfach lassen sich daher nur in einem mehrdimensionalen Vergleich herausarbeiten. Ihre Rekonstruktion aus der Geschichte des Faches – als vertikale Dimension verstanden –, bedarf der Ergänzung durch eine Interpretation der jeweils zeitgeschichtlichen Einbettung als horizontale Dimension, will man die komplexen Zusammenhänge zwischen der gesellschaftlichen Entwicklung,

den wirtschaftlichen Bedürfnissen und Ansprüchen, dem jeweils aktuellen Fokus der Unterrichtsforschung und den darauf bezogenen Schulreformen nicht vernachlässigen.

Im Falle der Didaktiken muss zudem die Entwicklung ihrer Bezugsdisziplinen einbezogen werden, d. h. die Erziehungs- oder Sozialwissenschaften und, im Fall der Mathematikdidaktik, die Mathematik als Gegenstandswissenschaft. Im hier gegebenen Rahmen kann eine derartige mehrdimensionale Interpretation nur in holzschnittartigen Skizzen versucht werden und unter Beschränkung auf das Hervorheben der wichtigsten Reformideen in Form von theoretischen Trajektorien im Mathematikunterricht.

Eine weitere Relativierung ergibt sich aus dem gegenwärtigen Zustand des Faches Mathematikdidaktik selbst. In seiner Rezension des zweibändigen Berichtes von einer ICMI-Studie (*Sierpiska & Kilpatrick* 1998) kommt Steen zu der Einschätzung, Forschung in der Mathematikdidaktik sei „a field in disarray“ und „balkanized by conflicting ideologies“ (*Steen* 1999, S. 236 und 240). Seit TIMSS kann man ähnliche Urteile auch über den Mathematikunterricht und seine Effektivität lesen (z. B. *Stigler & Hiebert* 1997, *Stevenson* 1998). Jedoch herrschen auch in den Erziehungswissenschaften, im Gegensatz zu den noch vor wenigen Dekaden in die „Verwissenschaftlichung“ gesetzten hohen Hoffnungen, eher verwirrende Vielfalt und widersprüchliche Forderungen statt Durchblick und Konzentration<sup>1</sup>. So „gibt es weder eine einheitlichen psychologische Theoriebildung noch einen repräsentativen pädagogischen Prüfstand“, wie F. E. Weinert (1998, S. 205) kürzlich festgestellt hat.<sup>2</sup> Daher kann es nicht verwundern, dass sich die Pluralität bildungstheoretischer und erziehungswissenschaftlicher Orientierungen in den Theorien zum Mathematikunterricht widerspiegelt und, wenn auch deutlich gemindert, in den dokumentierten Wirklichkeiten des Mathematikunterrichts selbst. Dies erschwert die Identifikation von gegenwärtig einflussreichen Reformideen zusätzlich. Andererseits belegt die Ideengeschichte anderer Disziplinen eine ähnliche konkurrierende Entwicklung ihrer Leitideen.

---

<sup>1</sup> Vgl. die Diskussionen im letzten Jg. (1999) der Zeitschr. f. Pädagogik; Unterrichtswissenschaft, Zeitschrift f. Pädag. Psychologie u. a.

<sup>2</sup> Die jahrelangen rüden politischen Auseinandersetzungen im Staate Kalifornien um die Ablehnung der vom US-amerikanischen Mathematiklehrerverbandes NCTM entwickelten „Standards 2000“ zu Gunsten einer platten Elementarunterweisung und Einübung mathematischer Techniken (vgl. Becker & Jacob 2000) bieten ein trauriges Beispiel für den Jahrmarkt der divergenten Interessen und Möglichkeiten.

## 2. Die „erziehungswissenschaftliche Wende“ und das Curriculum

„Neue Theorien werfen in der Regel nicht ein besseres, helleres oder klareres Licht auf alte Phänomene, sondern konstituieren neue Phänomene, die mit den alten fatalerweise oft nur noch den Namen gemeinsam haben.“

F. E. Weinert (1996, S. 2)

Noch in den fünfziger Jahren war die Mathematikdidaktik eine Methodenlehre mit bescheidenen empirischen pädagogisch-psychologischen Stützen und geleitet von den „einheimischen“ Bildungsbegriffen der traditionellen Pädagogik. Studenten und Junglehrer plagten sich z. B. mit „Didaktischen Analysen“, die faktisch meist stoffdidaktisch verkürzte Stundenentwürfe waren. Erst der Übergang der ‚Mutter‘ Pädagogik zu einer *Erziehungswissenschaft* und die programmatische Integration von Pädagogik und Psychologie bewirkten die Ablösung von der bis dahin herrschenden „Geisteswissenschaftlichen Pädagogik“ (Klafki & Dahmer 1968). Als ein Auslöser kann die Öffnung für die amerikanische Kognitionspsychologie (Gagné, Hilgard, Ausubel u. a.) gelten, die sich auch äußerlich dokumentiert in Heinrich Roths Ankündigung einer „realistischen Wende der Erziehungswissenschaft“ in seiner Göttinger Antrittsvorlesung 1962 (Hoffmann & Tütken 1972).

Weitgehend übernommen wurde bei uns die US-amerikanische „Curriculum“-Bewegung, die in den fünfziger Jahren u. a. als Reaktion auf den Sputnik-Schock eingesetzt hatte (Frey 1975). Einer ihrer einflussreichsten Verfechter hier zu Lande, Saul B. Robinsohn vom Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin, definierte „*Curriculum*“ als „eine Beschreibung der Aufgaben der Schule in der Form einer Sequenz von Lernerfahrungen, die auf bestimmte Verhaltensdispositionen gerichtet sind“ (in Lenné 1969, S. 13). Diese neue, totale Form von Unterrichtsentwürfen und Sequenzen vorstrukturierter Unterrichtsstunden beruhte auf dem Vertrauen auf eine alsbaldige hinreichend vollständige rationale Aufklärung und Steuerung der schulischen Lehr-Lern-Vorgänge. Wissenschaftliche Methoden – und als das galten damals allein quantitative Verfahren – sollten *Lernen* als Erwerb von „Verhaltensdispositionen“ und *Lehren* als geeignete „Sequenzierung von Lernerfahrungen“ aufklären. Die „gesamte Lehrplanarbeit [wurde] konsequent dem übergreifenden Gesichtspunkt der Zweckrationalität unterworfen“ (Heymann 1996, S. 15).

„Teacher-proof“ Curricula erschienen, deren Lernarrangements die Lehrerschwächen und -fehler mit „Lernhierarchien“ (*Gagné*) und „Fähigkeitstaxonomien“ (*Bloom*) wissenschaftlich abgesichert zu überwinden versprochen. Mit vorgeplanten Lernschritten über „Schleifen“ und Lernkontrollen regelte „Programmierter Unterricht“ den Mathematikunterricht zunächst für einzelne kritische Themen wie „Bruchrechnung“, „Algebra“ oder „Geometrie“ (z. B. *Heipcke* u. a. 1972 und die Klett-Programme), auch deckend für ganze Schuljahre (z. B. *Harde* 1970). Selbst das neue „Sprachlabor“ wurde für strukturierte Übungen und Leistungskontrollen im Mathematikunterricht eingesetzt.

Das praktische Scheitern dieser aus wissenschaftlichen Entwicklungsprojekten hervorgegangenen Steuerungsversuche und damit der ersten auf wissenschaftliche Forschung gegründeten Wende im Mathematikunterricht zeigte sich bald. Viele Lehrer konnten (oder wollten) die Materialien wegen deren mangelnder Flexibilität und der engen Gängelung nicht anwenden. Doch ebenso vermochten weder die Lehrerausbildung noch die Lehrerfortbildung Schritt zu halten mit diesen Ansprüchen. Und schließlich konnte die Forschung sie nicht erfüllen. Dass die grundlegenden theoretischen Begründungen selbst fragwürdig waren und für eine effektive Beherrschung der komplexen Lehr-Lern-Prozesse bei weitem nicht ausreichten, wurde erst sehr allmählich deutlicher. Freilich, die Illusion der Gründung aller didaktischen Entscheidungen auf wissenschaftlich präzise und gesicherte Befunde kann wohl auch heute noch nicht als ausgeräumt gelten (vgl. *Zimmermann* 1986 und hier Abschnitt 5). Die Gegensätze entwickelten sich langsam und parallel auf sehr verschiedenen theoretischen Basen, so u. a. der „Kritischen Theorie“ der Frankfurter Schule, der Kognitionswissenschaft, der „Soziologie des Alltags“, des Konstruktivismus und der „kulturhistorischen Schule“.

### 3. Emanzipation und Frankfurter Schule

„Weder bei Kindern noch bei Erwachsenen dürfte es je eine vollkommen intrinsische Motivation für alle sich stellenden Lernaufgaben geben, so dass man vermutlich nie ohne extrinsische Lernmotivation auskommen können.“

*F. E. Weinert* (1996, S. 7)

Gewissermaßen neben der Curriculum-Revision fand die allmähliche Aufarbeitung der *Kritischen Theorie* der Frankfurter Schule statt, fast subver-

siv und zunächst unterschätzt. Doch im Verbund mit den von Frankreich und den USA her sich ausbreitenden Studentenrevolten der achtundsechziger Jahre – „unter den Talaren Muff von tausend Jahren“ – gewann sie geradezu explosiv an Einfluss auf die Schule und ihre Bildungsvorstellungen und setzte eine erhebliche Veränderungsbereitschaft frei. Versuche zur „*Handlungsforschung*“ (Heinze u. a. 1975) suchten den Lehrer aktiv in den Forschungs- und Entwicklungsprozess einzubinden. Die perfektionierten Curricula wurden ersetzt durch „offenere“ Ansätze (Brügelmann 1978). Die Lehrer erschienen nun als Organisatoren von Lernumgebungen, als „Lernanimateure“ für die Eigentätigkeit der Schüler und als Begleiter von deren weitgehend selbstbestimmtem Arbeiten. „Selbsttätigkeit“ und „Selbstkontrolle“ der Schüler wurden geschätzte Lehrziele (vgl. Bauersfeld 1972). Die Sachsystematik des Curriculum wurde zurückgestellt zu Gunsten von epochalen oder schwerpunktartigen Themenerschließungen. Als Folge war z. B. „Projektunterricht“ angezeigt (Münzinger 1977; Frey 1982). Vielen Lehrern fehlte dabei der vertraute „rote Faden“; sie fühlten sich überfordert.

Das Land Hessen sah sich damals als Vorreiter der Unterrichtsreform.<sup>3</sup> Jahrelang tagte eine 120-köpfige „Curriculum-Kommission“, deren theoretische Debatten in Lehrplänen und Richtlinien konkretisiert wurden, deutlich beeinflusst von der „Kritischen Theorie“ der Frankfurter Schule. Ein Hauptthema war z. B. die Benachteiligung durch schichtenspezifische Sprachdifferenzen. Bernsteins Untersuchungen (1972) zur Funktion „restringierter“ versus „elaborierter“ Sprachcodes dienten zur Begründung für die Bemühungen um „sprachfreie“ Anfänge im Grundschulunterricht. Das waren im Mathematikunterricht z. B. Aufgaben in Bilder- oder Geschichtensform, die aus heutiger Sicht zwar textfrei, aber im weiteren Sinne nicht sprachunabhängig waren. Soziolekte zu lernen, statt Goethe zu lesen, und Schulfeste oder Wettkämpfe zu planen, statt Bruchrechnung zu treiben, war freilich den Eltern und vielen Lehrern allzuviel „Emanzipation“ und „soziales Lernen“. Daher mussten diese radikalen Reformansätze unter der heftigen öffentlichen Kritik alsbald wieder zurückgenommen werden (vgl. Haller 1977).

Der in der Philosophie etwa zur gleichen Zeit zwischen Adorno und Popper ausgetragene „*Positivismusstreit*“ und die anschließende Ausein-

---

<sup>3</sup> Hierzu trugen auch die Dynamik seiner Gesamtschulen und deren Förderungsprogramme KORAG (Konkretisierung der Rahmenrichtlinien an Gesamtschulen) und SUGZ (Systematische Umsetzung gesamtschulspezifischer Zielsetzungen) bei.

andersetzung zwischen Habermas und Luhmann um eine „Theorie der Gesellschaft“ (vgl. Eder u. a. 1973) haben die Unterrichtspraxis nur sehr indirekt beeinflusst. Auch die soziologische Systemtheorie Luhmannscher Prägung sowie die eher biologisch orientierte Systemtheorie von Maturana und Varela (1987) haben trotz vieler Bekenntnisse kaum spezifische Unterrichtsentwürfe hervorgerufen.<sup>4</sup> Zwar gibt es z. B. sehr lebendige „Systemische Therapie“-Ansätze in der Behindertenpädagogik, aber bis heute keinen „systemischen“ Unterricht in Mathematik oder den Naturwissenschaften (Markowitz 1986).

#### 4. Forschender Unterricht – Entdeckendes Lernen

„Die Selbststeuerung des Lernens muss gelernt und gelehrt werden. Diese ebenso schwierige wie notwendige Aufgabe lässt sich nicht über einige allgemeine Trainingsprogramme, sondern nur über eine Vielzahl kleiner, mehr oder minder fachspezifischer, didaktisch gelenkter intelligenter Übungen lösen.“

F. E. Weinert (1996, S. 6)

Im Mathematikunterricht insbesondere der Sekundarstufe galt immer wieder die Tätigkeit des forschenden Mathematikers als ein Vorbild für die Organisation schulischer Lernprozesse. Allerdings fehlten empirische Absicherungen, was Wittrock bereits 1966 (S. 33) bemängelte und daher nur von einer „Hypothese“ sprach: „... only those students who have already learned how to discover may learn by discovery“ (S. 36). Im Übrigen wurden Formen des angelsächsischen „problem solving“ bzw. „discovery learning“ bereits von Behavioristen u. a. vertreten, z. B. ab 1952, lange vor dem Sputnik-Schock, als „New Math“ in Max Bebermans Entwicklungsprojekt UICSM (Shulman & Keislar 1966, S. 38).

Erneuten Auftrieb erhielten solche Forderungen mit der wachsenden Einsicht in die Notwendigkeit einer *Individualisierung* des Lernens und der Bedeutung der Selbsttätigkeit des Lernenden, insbesondere nach der vehementen Befürwortung durch Bruner (1966). Unter verschiedenen Etiketten, wie „problemlösender“ bzw. „forschender“ Unterricht oder „investigations“ mit Problemaufgaben, waren vor allem englische Vorbilder beispielgebend, z. B. die rund zweitausend mathematischen Aufgabenein-

---

<sup>4</sup> Z. B. haben die vielen Bände von Luhmann & Schorr zum Thema (stw 391, 572, 740, 898, 1036, 1239) eher als „Fragen an die Pädagogik“ gewirkt, denn als Reformanstöße.

heiten von „SMILE“<sup>5</sup> oder Alan Bells Schulbuchwerk „Journey into Mathematics“, das den Schülern bereits schriftliche Protokolle ihrer Problemlöseprozesse abforderte. Inhaltlich, d. h. auf den Unterrichtsgegenstand bezogen, zeichneten sich diese Ansätze durch kaum zusammenhängende Einzelaufgaben aus, die verschiedene Lösungswege und -strategien zuließen, eine komplexere Antwort verlangten und daher eine längere Bearbeitung erforderten.

In solchen Formen selbstregulierten Lernens scheinen sich auch Transferleistungen und allgemeinere metakognitive Kompetenzen bevorzugt zu entwickeln, wie Weinert zusammenfassend meint. Doch sieht er diesen Zusammenhang eher umgekehrt und behauptet, „metakognitive Kompetenzentwicklung“ sei „die wichtigste individuelle Voraussetzung für die Möglichkeit und Wirksamkeit des selbstständigen Lernens“ (1996 S. 6, meine Hervorhebung). Damit wiederholt sich Wittrocks frühe kritische Einschätzung in zeitgemäßer Formulierung. In der Tat setzt ein selbstständiges „Entdecken“ bzw. Konstruieren von allgemeinen Regelmäßigkeiten und Strategien – erst recht ein *Lernen* durch Entdecken – das Verfügen über geeignete Suchvorstellungen, Beschreibungs- und Strukturierungsmittel (Sprachspiele) sowie Einstellungen voraus. Und diese werden nur über eine intensive Praxis erworben, bei geeigneter Anleitung oder über die Interaktion in einer kooperierenden Gruppe unter Mitwirkung von Vorbildern. Bemerkenswerterweise fand Bruner seinen frühen „discovery“-Enthusiasmus selbst ergänzungsbedürftig: „Wenn Schülern beigebracht werden soll, Entdeckungen zu machen, so bezieht sich dieser Prozess im Allgemeinen weniger darauf, sie anzuleiten, das, was draußen geschieht, zu entdecken, als vielmehr das, was in ihren eigenen Köpfen vorgeht“ (1973, S. 105). Noch später forderte er weit umfassender ein „joint culture creating“ (Bruner 1986, S. 127). Dennoch ist die Zielformel „entdeckendes Lernen“ – gelegentlich gar übersteigernd „aktiv entdeckendes Lernen“ genannt – längst auch im Mathematikunterricht der Grundschulen eine gängige Leitidee geworden.

---

<sup>5</sup> SMILE – ursprünglich „Secondary Mathematics Individualised Learning Experiment“, später auf die Grundschule erweitert – war ein sehr erfolgreiches Programm, das am Ladbrooke Teachers Centre von Lehrergruppen entwickelt wurde.

## 5. Zwei konkurrierende Weltansichten und ihre Folgen

„Die eigentliche Herausforderung der KTW (Kognitionswissenschaft und Kognitionstechnik) ... liegt darin, dass sie die am tiefsten verwurzelte Grundannahme unserer naturwissenschaftlichen Tradition schlechthin in Frage stellt: dass die Welt, wie wir sie erfahren, unabhängig vom erfahrenden Subjekt ist.“

Francisco J. Varela (1990, S. 97)

Weit weniger beachtet dagegen und auf die Dauer ungleich einflussreicher verschob sich in diesen Reformbewegungen der Aufmerksamkeitsfokus vom Individuum, vom homo educandus der Bildungstheorien, auf die sozialen Wechselbeziehungen und ihr Medium: die *Kommunikation* im Unterricht. Dies geschah durch eine umfassende Aufarbeitung der soziologischen Forschung, vorwiegend durch Sozialpädagogen (*Mollenhauer 1972, Krappmann 1971 u. a.*). Die Grundlage bildeten die Einsichten der US-amerikanischen interpretativen oder „weichen“ Soziologie (wie ihre Gegner sie nannten), u. a. Phänomenologie, Ethnomethodologie und Symbolischer Interaktionismus, Soziolinguistik und Diskursanalyse (vgl. *Arbeitsgruppe Bielefelder Soziologen 1973; Berger & Luckmann 1969; Cicourel 1970; Blumer 1969; Garfinkel 1967*).<sup>6</sup> Der Fokus richtete sich auf die Funktion der „sozialen Interaktion“ im Unterricht, in der das Individuum lernt und sie zugleich mitgestaltet. Unter dieser Perspektive stellt sich Unterricht dar als eine „Subkultur“ mit Lehrern und Schülern als Interaktanden. Verbale Sprache als Unterrichtsmedium verliert ihre Eindeutigkeit zu Gunsten der Kommunikation in weiterem Sinne. Die Vorstellungen vom Unterrichten als einem Vermittlungsprozess werden fragwürdig und verändern sich zu Gunsten eines interaktiven „Aushandelns von Bedeutungen“ und der Emergenz eines als „geteilt-geltenden“ Wissens im Kommunikationsprozess. Die Rollen der Beteiligten, ihr Handeln und ihre Bedeutungszuschreibungen werden in ihrer Situationsbedingtheit gesehen, damit interpretationsbedürftig und nicht ohne weiteres generalisierbar (vgl. *Edelstein & Habermas 1984*).

---

<sup>6</sup> Zum großen Teil war dies ein (Re-)Import der Gedanken der 1933 vertriebenen Soziologen und deren Weiterentwicklung, „reflexive sociology“ genannt oder bei uns auch Soziologie des „Alltags“. Hartmann beklagte noch 1973, dass „die neueren Produkte der amerikanischen Soziologie im Ausland weitgehend unbekannt oder rätselhaft geblieben seien“ (*Hartmann 1973, S. III und 127 f.*).

Statt als scheinbar neutrale Beobachter, die über dem Unterrichtsgeschehen stehen, werden auch die Forscher und ihre Eingriffe als Teil der untersuchten Wirklichkeiten verstanden. Kaufmann hat daher vom „Ende des metaphysischen Zeitalters“ gesprochen, ein Zeitalter, „das seinen Horizont nicht mehr außerhalb seiner selbst finden kann“ (1999, S. 9). Der Prozesscharakter des Entstehens von Wissen und Einstellungen gewann an Aufmerksamkeit gegenüber den produktvergleichenden Querschnittuntersuchungen. Einzelfallstudien traten neben standardisierte Testverfahren. Die neuen Forschungsansätze führten zur Spaltung in zwei konkurrierende Richtungen: Interpretative versus statistisch-absichernde, qualitative versus quantitative oder „hypothesen-generierende (bzw. rekonstruierende) versus hypothesenprüfende“ Verfahren, wie Bohnsack (1999) klassifiziert. (Im Folgenden werde ich dafür abkürzend die Etikettierungen „kognitivistische“ versus „rekonstruktive“ Ansätze verwenden.)

Auch der breite Hauptstrom der US-amerikanischen Kognitionswissenschaft hat sich dieser Wende nur sehr widerstrebend geöffnet, so dass Greeno noch 1998 sagen konnte: „The study of thinking has traditionally focussed on individual activity. *Recently*, however, studies of scientific practice and school activities *are beginning* to provide concepts and methods for studying thinking as an aspect of social practice.“ (Greeno & Goldman 1998, S. IX, meine Hervorhebungen). Wie üblich in den Wissenschaften sieht man im konkurrierenden Beschreibungsmodell den Gegner und kontrastiert dessen Schwächen mit den behaupteten Vorteilen des eigenen Modells. Die Kognitionswissenschaft, auch „traditional symbolic approach“ oder „symbolic processing“ genannt, hat ihr Feindbild, den rekonstruktiven Ansatz, zum „situierten Ansatz“ verkürzt (vgl. die Karikatur der Ansätze bei Norman 1993, ähnlich Simon u. a. 1996, 1997) und kritisiert den Gegner: „these studies focus entirely upon the structures of the world and how they constrain and guide human behavior“ (Norman 1993, S. 4). Andererseits wird der kognitivistische Ansatz charakterisiert als: „All the action is in the head“ und „the brain is the computational engine of thought“ (Norman 1993, S. 3).

Beide Karikaturen gehen am Wesentlichen vorbei, weil sie sich auf ältere und überholte Entwicklungsstadien der Theorien beziehen. Die rekonstruktiven Ansätze leiten individuelle Entwicklung gerade nicht allein aus vermeintlich objektiv gegebenen Umweltstrukturen ab, sondern aus der Interaktion zwischen dem Individuum und seiner Umwelt, wobei sich beide ändern. Der kognitivistische Ansatz andererseits wäre ein Ur-Konstruktivismus, nähme er die Behauptung vom Kopf als dem alleinigen

Aktionsort ernst. Und das Gehirn als Rechenzentrum zu verstehen, verweist auf frühe Analogien zum Computer. Hingegen stützen die zahlreichen Untersuchungsbefunde aus der „Dekade des Gehirns“<sup>7</sup> sehr viel eher die rekonstruktiven (konstruktivistische bzw. konnektionistische) Modelle (vgl. Varela 1990; Bauersfeld 2000a).

Warum ist diese scheinbar so abseitig-abstrakte Diskussion von Belang für den Unterrichtsalltag? Ian Hacking spricht sogar vom „Krieg der Wissenschaften“ bzw. von „Kulturkampf“ (1999, S. 8). Was davon betrifft das konkrete Lehrerhandeln und den Unterricht?

Wenn eine kognitivistische Weltsicht sich auf unabhängig vom Beobachter bestehende Strukturen dieser Welt verlässt, so kann man auch vom Schüler ein mehr oder weniger selbstständiges *Entdecken dieser objektiv gegebenen Strukturen* erwarten, z. B. in naturwissenschaftlichen Experimenten, auf die die „Natur antwortet“, oder in der Mathematik, weil „eine Welt entdeckt“ wird, die der Mensch „nicht schafft, sondern findet“, weil „im Denken gar nicht anders gedacht werden kann“ (Jaspers 1947, S. 467).

Wenn hingegen eine rekonstruktive Weltsicht derartige Strukturen als vom Menschen konstruierte Modelle zur Interpretation der Erfahrung sieht, so kann das Ziel nicht im Entdecken liegen, sondern im kreativen *Erzeugen von Modellen*, ihrem kritisch-entwickelnden Vergleich und der Einschätzung ihrer Brauchbarkeiten (Prädiktion z. B.). Auf den ersten Blick scheint das dasselbe zu sein; so sieht das auch Norman (1993), denn in beiden Perspektiven muss konstruiert und ausgewählt werden. Doch zeichnet sich die kognitivistische Sicht durch ihr Vertrauen auf die Konvergenz ihrer Erklärungen gegen gesicherte Erkenntnisse aus, während die konstruktivistische Perspektive sich mit relativen und jederzeit widerrufbaren Brauchbarkeiten bescheiden muss, sich also nicht auf die Antworten der Natur oder eine zwingende Logik im Denken verlassen kann.<sup>8</sup>

Im Bereich der kognitivistischen Sicht ist jüngst die platonische Suche nach objektiven Realitäten aufgegeben worden zu Gunsten der Suche nach

---

<sup>7</sup> Der amerikanische Senat hatte das letzte Jahrzehnt des gerade vergangenen Jahrtausends zur „Dekade des Gehirns“ ausgerufen und entsprechende Forschungen intensiv gefördert (vgl. Bauersfeld 2000a).

<sup>8</sup> Im Englischen wird recht genau unterschieden, ob zwischen Gegenstand und Beschreibung ein „fit“ – d. h. vollständige Deckung, also eine Wahrheit – hergestellt werden kann oder ob die Beziehung nur als hinreichend („matching“) bzw. als „viable“ gesehen wird, d. h. bis auf Widerruf als brauchbar gilt, aber keine absolute Geltung gewinnen kann.

„robusten“ Klassifikationen (*Hacking* 1999). Freilich bleibt dabei ein für die Unterrichtsorientierung wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Weltansichten bestehen: Während Lehrer und Schüler in kognitivistischer Sicht nach Variationen und ihren Auswirkungen suchen und beim Entscheiden auf die Antwort der Natur oder der Sache setzen müssen, bzw. die Forscher Absicherung durch statistische Kontrollen („Hypothesenprüfung“) suchen, bleiben die Aktanten unter rekonstruktiver Perspektive unvermeidlich auf ihre eigene Reflektiertheit angewiesen. Sie können ihre Beschreibungen nur ähnlich dem freitragenden Brückenbau weiterentwickeln, dabei ständig das eigene Vorgehen vergleichend und analysierend prüfen, und dies ohne jegliche Gewissheit, am anderen Ufer anzukommen („fit“) oder sich diesem auch nur zu nähern („Konvergenz“). Die beiden Perspektiven verlangen somit recht unterschiedliche Diskursstrategien im Unterricht. Die Kognitivisten brauchen präzise Begriffsdefinitionen („Variablen“), deren hinreichende Konstanz für die Verrechnung zugleich unterstellt werden muss. Die Rekonstruktivisten folgen eher Feyrabend: „All you can do, if you really want to be truthful, is to tell a story“ (1991, S. 141) und suchen „dichte Beschreibungen“ (*Geertz* 1987). Bemerkenswerterweise war es der alte „Einstein, who required a creative scientist to be an ‚unscrupulous opportunist‘“ (zitiert in *Thomas* 1997, S. 85).

In den Fachdidaktiken hat sich diese Reflektiertheit gegenüber dem beharrlichen Glauben an die Möglichkeit objektiven Wahrheitsgewinns noch lange nicht zureichend durchgesetzt. Viele der neueren Ansätze begnügen sich in ihrer unterrichtlichen Konkretisierung mit teils erheblichen Verkürzungen und Reduktionen bei beiden Perspektiven. Dies trifft z. B. zu auf unverändert favorisierte Formen des „sozialen Lernens“, der „socially shared cognition“ (*Resnick*), des „situated learning“ (*Greeno* 1997) u. a., sowie auf angeblich sogar theorieintegrierende Ansätze (z. B. *Verschaffel* u. a. 1999, vgl. *Bauersfeld* 2000c). Auch wenn immer wieder die Komplexität dieser fachübergreifenden Forschungsmethoden beschworen wird, zeigen die Publikationen in ihrer großen Mehrheit die weiter bestehende Dichotomie der beiden Forschungswelten an (vgl. die Debatte zwischen *Greeno* 1997 und *Simon*, u. a. 1996, 1997 und deren diffamierende Etikettierung der Modelle des Gegners als „situababel“).

---

<sup>9</sup> Der Terminus „robust“ wird auch in der statischen Datenverarbeitung gebraucht. Damit sind Prüfverfahren gemeint, die relativ unempfindlich gegen Verletzungen bzw. Variationen ihrer Voraussetzungen sind.

## 6. Konstruktivismus und kulturhistorische Schule

„Man hat keine Wahl, außer zu wählen. Man hat nicht die Freiheit, sich nicht zu entscheiden.“

*Anthony Giddens*, Direktor der London School of Economics,  
in einem Interview (DIE ZEIT Nr. 17 vom 18.4.97, S. 49)

Als rekonstruktiver Ansatz ist mit der Aufarbeitung der Piagetschen Psychologie auch der Konstruktivismus hervorgetreten, freilich eher als ein erkenntnistheoretisches Prinzip, denn als ein didaktisches. Als „Radikaler“ Konstruktivismus (von *Glaserfeld* 1990, 1995) verneint er mit Kant die Möglichkeit objektiver Erkenntnis. Der Vorwurf der Vernachlässigung der sozialen Dimension in Erkenntnis- und Lernprozessen hat insbesondere in den USA viele Variationen eines erweiterten, „sozialen“ Konstruktivismus in vielen Spielarten und mit abgestufter Radikalität entstehen lassen.<sup>10</sup> Deren rasche Verbreitung verdankt sich wahrscheinlich der Verbindung mit der an *Wygotsky* anknüpfenden Tätigkeitstheorie der kultur-historischen Schule, dies trotz etlicher Widersprüche (*Bauersfeld* 1993), und deren Betonung einer „Zone der nächsten Entwicklung“ (z. B. *Moll* 1990, *Wertsch* 1995).

Inhaltlich gesehen haben diese Ansätze kaum neue Reformideen hervorgebracht. Unterrichtsmethodisch hingegen findet man bei ihnen die Forderungen nach Selbsttätigkeit und Selbstkontrolle der Schüler und nach kollektiven bzw. kooperativen Formen der Lernorganisation verstärkt vor. Während Kognitivisten bevorzugt auf präzise Begrifflichkeit und eine formal kontrollierbare Rationalität setzen (siehe Abschnitt 5), zielen rekonstruktiv orientierte Ansätze auf die Förderung der kommunikativen Kompetenz, auf die Entfaltung und Bereicherung der Sprachspiele, sowohl bezogen auf das konkrete Handeln („Objektsprache“), als auch auf Reflexion und Strategien („Metasprache“). Für den Mathematikunterricht werden daher z. B. gefordert: „prolepsis“ und „scaffolding“, d. h. die kommunikative Unterstützung des Lernenden in der Zone der nächsten Entwicklung (*Stone* 1993, *Palincsar* 1986), „reciprocal teaching“ bzw. „peer teaching“, d. h. Schüler lernen voneinander, im Rollenwechsel lernend und lehrend (*Palincsar & Brown* 1984, *Tharp* u. a. 1988) und das gemeinsame Lernen

---

<sup>10</sup> Der Vorwurf richtet sich insbesondere gegen Piaget, der zwar keine diesbezügliche Forschung unternommen, jedoch an vielen Stellen die gleichgewichtige Bedeutung der psychologischen und der soziologischen Perspektiven für den Entwicklungsprozess betont hat (vgl. van de Voort 1980).

von Schülern, Lehrern und Programmierern im „polilogue“, der Konstituierung eines neuen unterrichtlichen Kontextes mit Computereinsatz (Griffin u. a. 1993).

In letzter Zeit ist diese auseinanderfließende Vielfalt vermehrt in die Kritik geraten (Gerstenmaier & Mandl 1994, Terhart 1999). Unter dem Eindruck der TIMSS-Daten setzen die Schulverwaltungen zudem vermehrt auf zentrale Effektivitäts- und Leistungskontrollen und bewirken damit einen Rückgang der offeneren Ansätze.

## 7. Aus der Reform der Mathematik abgeleitete Reformideen

Der große Umbruch in der Mathematikdidaktik, der dem von der Heimatkunde zur Sachunterricht vorausgeht, wird in der Regel zurückgeführt auf die Neuordnung der mathematischen Grundlagen durch die Bourbaki-Gruppe.<sup>11</sup> Deren Versuch, die Mathematik auf drei Grundstrukturen zu gründen – Mutterstrukturen, algebraische und topologische Strukturen – hat die Forschung innerhalb der Mathematik seit den fünfziger Jahren für Jahrzehnte nachhaltig beeinflusst, bis die Lücken allzu gewichtig und unübersehbar wurden. Es waren Mathematiker aus diesem Umkreis – René Thom, Dieudonné u. v. a. –, die nach einer Anpassung auch des mathematischen Unterrichts riefen. Dieser sei am Bild der Mathematik des vorigen Jahrhunderts orientiert und vermittele hoffnungslos veraltete Inhalte: „mathematics teaching is fossilised teaching“, wie Dieudonné in einem Vortrag 1968 sagte. Doch hätte wohl kein Kultusminister so rasch und allein auf diese Schelte reagiert, fiele nicht in diese Jahre auch der Schnittpunkt anderer und weit tiefer greifender Umbrüche (s. o.).

Äußerlich gesehen löste das Erscheinen des russischen Sputniks, mit dem in der Folge US-amerikanische Interessengruppen das Gespenst einer drohenden „technologischen Unterlegenheit des Westens“ aufziehen sahen, den Einsatz von Dollar-Milliarden für Ausbildungsreformen von der Grundschule bis zur Universität.<sup>12</sup> Auch viele der europäischen Länder

---

<sup>11</sup> Den Namen Nicolas Bourbaki hatte sich eine Gruppe von französischen Mathematikern zugelegt. Als ein Kritiker schrieb, einen Mathematiker namens Bourbaki gebe es gar nicht, reagierte die Gruppe prompt mit einem Gegenartikel, einen Kritiker jenes Namens gebe es gar nicht!

<sup>12</sup> Das Ausmaß dieses Einsatzes und die Vielzahl der geförderten „Curriculum-Projekte“ findet man dokumentiert in den damals jährlich erschienenen „Report[s] of the Internati-

intensivierten daraufhin ihre Lehreraus- und -fortbildung in Mathematik und den Naturwissenschaften. Frankreich gründete einige 20 IREMs (Institutes de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) für schulnahe Unterrichtsforschung und Lehrerpartizipation. Belgien hatte ein Nationales Institut gegründet, mit W. Servais und G. Papy. Regionale Lehrernetze entstanden insbesondere in England, in Norwegen und den USA. Nur in der Bundesrepublik tat sich zunächst nichts. Erst 1968 wurden überstürzt und ohne Beteiligung von Mathematikdidaktikern Rahmenrichtlinien für „Moderne Mathematik“ entwickelt und den Bundesländern ab 1972 vorgeschrieben. Freilich war das Scheitern einer derart mangelhaft durchdachten und auf eine rein stoffliche Veränderung angelegten Reform vorauszusehen: Studienräte belehrten Grundschullehrer über abstrakte Mengenlehre, Logik und Relationen. Eine Veränderung der Unterrichtsmethoden, der eingefahrenen Vorstellungen vom Schulehalten und damit der „Kultur“ des Klassenzimmers lag nicht im Blick. Unter dem Protest der Eltern- und Lehrerverbände verschwanden in wenigen Jahren nach der Einführung die neuen Inhalte wieder aus den Schulbüchern. Dass die Reform mit den neuen Inhalten auch unterrichtsmethodisch hätte anders laufen können, ließ sich mit dem „Frankfurter Projekt“ (1966-73) zeigen (Moon 1986, Bauersfeld 1972). Doch fanden unsere Einsichten unter dem allzu raschen Zusammenbruch kaum noch Aufmerksamkeit. Geblieben ist davon u. a. eine sinnvolle Integration der Geometrie in den Grundschulunterricht. Erst nach dem Scheitern setzte ein intensiveres Nachdenken ein über die Beziehungen zur alltäglichen Lebenswirklichkeit der Schüler und damit über die Funktion von Veranschaulichungen im Mathematikunterricht sowie vor allem über die Änderungsbedürftigkeit des Unterrichts selbst.

---

onal Clearinghouse on Science and Mathematics Curricular Developments“, ed. J. David Lockhard, University of Maryland.

## 8. Was nun?

„Ich sage Dir, wir müssen noch einmal ganz von vorne anfangen und davon ausgehen, dass Sprache zuerst und vor allem ein System von Gesten ist ... und die Worte wurden später erfunden. Viel später. Und danach haben sie die Schulmeister erfunden.“

*Gregory Bateson (1981, S. 39f. Metalog)*

Vielleicht ist es an der Zeit, in einen entspannteren Umgang mit Theorien (und Reformideen) einzutreten und sich auf einen gelasseneren Disput mit allzu selbstgewissen und aggressiven Propheten neuer Theorien einzulassen. Es könnte zu unserer eigenen Bereicherung ausschlagen:

„The greatest gift of this heritage has been a way of approaching other traditions and theories with an idea that they will usually enrich your own, often confuse and shake you up as well, and that resulting contradictions are as often advantages as weaknesses.“ (*Susan Leigh Star 1995, S. 16*)

Ein solcher Standpunkt hätte Folgen für die Ausbildung der Lehrer ebenso wie für ihre Fortbildung und permanente Professionalisierung. Statt die Lehrerstudentinnen und -studenten auf vermeintlich 'beste' oder 'zeitgemäße' Theorie- und Methodenschulen einseitig einzuschulen, wären eher ihre konstruktive Kritikfähigkeit im begründeten Vergleichen und Entscheiden zu fördern, und das eher bei gleichzeitiger Gewöhnung an Teamarbeit und kooperativer Kommunikation. Einer der bemerkenswerten Befunde der letzten Zeit betrifft das Problemlösen in Gruppen: Eine Gruppe von Studenten mit schlechter Problemlösefähigkeit und guter Kommunikation produziert erheblich mehr Prinzipien als eine Gruppe mit guten Problemlösern und vergleichbarer oder geringerer Kommunikationsgüte (*Krause u. a. 1999*).

Es ergäben sich auch Folgen für die Unterrichtsforschung. Weinert, immerhin ein überzeugter Kognitionswissenschaftler, der zudem von sich selbst bekennt, „einem Teil dieser Debatte nicht rational folgen zu können“ (1998, S. 208), fällt vernichtende Urteile über das eigene Lager. Unter dem Stichwort „Modelle des schulischen Lehrens“ stellt er fest: „Die Resultate tausender Studien zum Prozess-Produkt-Paradigma sind völlig unbefriedigend. Die dazu vorliegende Metaanalysen ... kann man als desaströs bezeichnen“ (S. 206). Und selbst den modernsten Varianten dazu wird bescheinigt: „Was gut ist für pädagogische Praxis, ... ist weniger gut für die psychologische Theoriebildung“ (S. 207) In der Zusammenfassung ergibt sich ein Offenbarungseid, nämlich: „Das weitgehende Scheitern der Nut-

zung grundlagentheoretischer psychologischer Erkenntnisse in der pädagogischen Praxis“ (S. 209). Eine Reflexion möglicher Ursachen oder Abhilfen sucht man vergebens. Wäre nicht vielleicht eine alternative Förderung rekonstruktiver Analysen – z. B. der Unterrichtskultur in den Klassen ‚guter‘ Lehrer und der Interaktion mit und zwischen effektiv lernenden Schülern – nützlicher? Dies hätte freilich zur Voraussetzung, dass auch die absolut einseitig kognitivistisch orientierten Gutachter der DFG ihre Genehmigungspraxis ändern und den „Krieg der Wissenschaften“ (*Hacking*) beenden.

Schließlich hätte ein Perspektivenwechsel auch nachhaltige Folgen für die Organisation von Schulreformen. Statt wie bisher und allzuoft von oben nach unten zu reformieren, mit mehr oder minder zentralen und wissenschaftlich abgesicherten Vorgaben, wären die Lehrer aller Stufen in ihrer selbstorganisierten Professionalisierung zu unterstützen. Im Gesamtschritt Strukturdaten zu verändern (Klassengröße, Zeitzuteilung, Fächer- und Inhaltskataloge, Richtlinien mit Beispielentwürfen, kurzzeitige externe Fortbildungen usw.), ist offenbar weniger effektiv als langfristig angelegte systeminterne Veränderungen, die der schleichenden Reproduktion des Gewohnten und Eingefahrenen unter wechselnden äußeren Bedingungen wirksamer begegnen könnten. Dies wären Maßnahmen, die u. a. auf entschiedene „Hilfe zur Selbsthilfe“ der Schulen und auf die permanente Professionalisierung der Lehrer<sup>13</sup> setzten (vgl. die Empfehlung zur Einrichtung Regionaler Pädagogischer Zentren, *Deutscher Bildungsrat* 1973). Als abschließendes Beispiel mag das m.E. interessanteste Ergebnis des riesigen TIMSS-Aufwandes dienen: der dokumentierte Erfolg der japanischen innerschulischen „research sessions“ (vgl. *Bauersfeld* 2000b). Hier organisiert der Lehrkörper einer Schule seine eigenen internen Vorführstunden, zu denen jeder herangezogen wird und an denen auch alle teilnehmen, eine konstruktive Teilnahme an konkreter Praxis und ihrer Analyse.

## Literatur

- Arbeitsgruppe Bielefelder Soziologen (Hrsg.): *Alltagswissen, Interaktion und gesellschaftliche Wirklichkeit*. Bd. 1: *Symbolischer Interaktionismus und Ethnomethodologie*, Bd. 2: *Ethnotheorie und Ethnographie des Sprechens*. Hamburg: Rowohlt 1973
- Bateson, G.: *Ökologie des Geistes*. Frankfurt/Main: Suhrkamp 1981

---

<sup>13</sup> In die gleiche Richtung wies eine umfangreiche Studie von innovativen Schulen in mehreren europäischen Ländern unter Leitung der OECD/CERI (1973).

- Bauersfeld, H.: Einige Bemerkungen zum „Frankfurter Projekt“ und zum „alef“-Programm. In: Schwartz, E. (Hrsg.): Materialien zum Mathematikunterricht in der Grundschule. Frankfurt/M.: Arbeitskreis Grundschule e.V. 1972, S. 237-246
- Bauersfeld, H.: Tätigkeitstheorie und Radikaler Konstruktivismus. In: Brügelmann, H.; Balhorn, H.: Bedeutungen erfinden – im Kopf, mit Schrift und miteinander. 5. Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Lesen und Schreiben. Konstanz: Faude Verlag 1993, S. 38-56
- Bauersfeld, H.: Neurowissenschaft und Mathematikdidaktik. In: Begemann, E. (Hrsg.): Lernen verstehen – Verstehen lernen. Frankfurt/Main: Peter Lang 2000a, S. 147-168
- Bauersfeld, H.: Was fehlt den Schulen? In: Begemann, E. (Hrsg.): Lernen verstehen – Verstehen lernen. Frankfurt/Main: Peter Lang 2000b, S. 387-392
- Bauersfeld, H.: Research in Mathematics Education – who benefits? In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, 32 (2000c) Heft 4, S. 95-100
- Becker, J.; Jacob, B.: The politics of California school mathematics: The anti-reform of 1997-99. In: Phi Delta Kappan, 81(2000) No. 7, S. 529-537
- Berger, P. L.; Luckmann, T. (1969): Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Frankfurt/Main: Suhrkamp 1969 (amerikan. Original 1966)
- Bernstein, B.: Studien zur sprachlichen Sozialisation. Düsseldorf: Schwann 1972 (vierbändiges englisches Original 1971)
- Blumer, H.: Symbolic Interactionism. Englewood Cliffs/NJ: Prentice-Hall 1969
- Bohnsack, R.: Rekonstruktive Sozialforschung – Einführung in die Methodologie und Praxis qualitativer Forschung. Opladen: Leske + Budrich 1999
- Bruner, J. S.: Toward a Theory of Instruction. Cambridge, MA: Harvard University Press 1966
- Bruner, J. S.: Relevanz der Erziehung. Ravensburg: Otto Maier 1973
- Bruner, J. S.: Actual Minds, Possible Worlds. Cambridge, MA: Harvard University Press 1986
- Brügelmann, H.: Veränderungen des Curriculum auf dem Weg vom Autor zum Kind. In: Zeitschrift für Pädagogik, 24 (1978), S. 601-618
- Cicourel, A. V.: Methode und Messung in der Soziologie. Frankfurt/Main: Suhrkamp 1970 (amerikan. Original 1964)
- Davis, R. B.: The Changing Curriculum: Mathematics. Washington/DC: ASCD – Association for Supervision and Curriculum Development 1967
- Deutscher Bildungsrat: Zur Förderung schulnaher Curriculum-Entwicklung. Empfehlung der Bildungskommission. Bonn 1973
- Edelstein, W.; Habermas, J. (Hrsg.): Soziale Interaktion und soziales Verstehen. stw 446. Frankfurt/Main: Suhrkamp 1984
- Eder, K.; Willms, B.; Tjaden, K. H.; Hondrich, K. O.; von Hentig, H.; Weinrich, H.; Lipp, W. (Hrsg.): Die Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie – Beiträge zur Habermas-Luhmann-Diskussion. Frankfurt/Main: Suhrkamp 1973
- Feyerabend, F. K.: Three Dialogues on Knowledge. Oxford, UK: Blackwell 1991
- Frey, K. (Hrsg.): Curriculum-Handbuch. 3 Bde. München: Piper 1975
- Frey, K.: Die Projektmethode. Weinheim: Beltz 1982
- Garfinkel, H.: Studies in Ethnomethodology. Englewood Cliffs/NJ: Prentice-Hall 1967
- Geertz, C.: Dichte Beschreibung – Beiträge zum Verstehen kultureller Systeme. stw 696. Frankfurt/Main: Suhrkamp 1987
- Gerstenmaier, J.; Mandl, H.: Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. Forschungsbericht Nr. 33. München: Institut für Pädagogische Psychologie und Empirische Pädagogik, LMU 1994

- Greeno, J. G.: Response: On claims that answer the wrong questions. In: *Educational Researcher*, 26 (1997) No. 1, January/February, S. 5-17
- Greeno, J. G.; Goldman, S. V. (Hrsg.): *Thinking Practices in Mathematics and Science Learning*. Mahwah/NJ: Erlbaum 1998
- Griffin, P.; Belyaeva, A.; Soldatova, G.; Collective, V.-H.: Creating and reconstituting contexts for educational interactions, including a computer program. In: Forman, E. A.; Minick, N.; Stone, C.A. (eds.): *Contexts for Learning*. New York: Oxford University Press 1993, S. 120-152
- Jaspers, K.: *Von der Wahrheit*. München: Piper 1947
- Hacking, I.: Was heißt ‚soziale Konstruktion‘? – Zur Konjunktur einer Kampfvokabel in den Wissenschaften. FW 14434. Frankfurt/Main: Fischer 1999
- Haller, I.: Innovative Politikplanung am Beispiel staatlicher Curriculumentwicklung in Hessen 1970-75. Beiheft 3 (1977) zu *Curriculum Konkret*
- Harde, O. (Hrsg.): *Programmierter Mathematikunterricht*. Hannover: Schroedel 1970
- Hartmann, H.: *Moderne amerikanische Soziologie – Neuere Beiträge zur soziologischen Theorie*. dtv 4131. Stuttgart: Thieme 1973
- Heinze, T.; Müller, E.; Stickelmann, B.; Zinnecker, J.: *Handlungsforschung im pädagogischen Feld*. München: Juventa 1975
- Heipcke, K.; Neupert, L.; Thiesemann, F.: *Algebra programmiert*. 6 Bände. Hannover: Schroedel 1972
- Heymann, H.-W.: *Allgemeinbildung und Mathematik – Bildungstheoretische Reflexionen zum Mathematiklernen an allgemeinbildenden Schulen*. Weinheim: Beltz 1996
- Hoffmann, D.; Tütken, H. (Hrsg.): *Realistische Erziehungswissenschaft – Festschrift für Heinrich Roth*. Hannover: Schroedel 1972
- Kaufmann, F.-X.: Ein Wittgenstein'sches Schweigen. In: Stichweh, R.; Niklas Luhmann – *Wirkungen eines Theoretikers*. Bielefeld: transcript Verlag 1999, S. 9-17
- Klafki, W.; Dahmer, I.: *Geisteswissenschaftliche Pädagogik am Ausgang ihrer Epoche*. Weinheim: Beltz 1968
- Krappmann, L.: *Soziologische Dimensionen der Identität: Strukturelle Bedingungen für die Teilnahme an Interaktionsprozessen*. Stuttgart: Klett 1971
- Krause, W.; Seidel, G.; Heinrich, F. u. a.: *Multimodale Repräsentation als Basiskomponente kreativen Denkens*. In: B. Zimmermann: *Kreatives Denken und Innovationen in mathematischen Wissenschaften*. Jenaer Schriften zur Mathematik und Informatik. Friedrich-Schiller-Universität Jena 1999, S.129-142
- Lenné, H.: *Analyse der Mathematikdidaktik in Deutschland*. Max-Planck-Institut Berlin: Thesen und Dokumente zur Bildungsforschung. Stuttgart: Klett 1969
- Luhmann, N.; Eberhard, S. K. (Hrsg.): *Zwischen System und Umwelt – Fragen an die Pädagogik*. stw 1239, Frankfurt/Main: Suhrkamp 1996
- Norman, D.A.: Cognition in the head and in the world: An introduction to the special issue on situated action. In: *Cognitive Science*, 17 (1993) No. 1, S. 1-6
- Markowitz, J.: *Verhalten im Systemkontext – Zum Begriff des sozialen Epigramms*. Frankfurt/Main: Suhrkamp 1986
- Maturana, H. R.; Varela, F. J.: *Der Baum der Erkenntnis*. Bern: Scherz Verlag 1987
- Moll, L.C. (Hrsg.): *Vygotsky and Education – Instructional Implications and Applications of Sociocultural Psychology*. New York: Cambridge University Press 1990
- Mollenhauer, K.: *Theorien zum Erziehungsprozess*. Band 1: Mollenhauer, K. (Hrsg.): *Grundfragen der Erziehungswissenschaft..* München: Juventa 1972 (1976)

- Moon, B.: The 'New Math' curriculum controversy – An international story. London: Falmer Press 1986
- Münzinger, W.: Projektorientierter Mathematikunterricht. München: Urban & Schwarzenberg 1977
- OECD/CERI: Case Studies of Educational Innovation. vol. VI. Strategies for Innovation in Education. Paris: Organisation for Economic Co-Operation and Development/Centre for Educational Research and Innovation 1973
- Palincsar, A. S.; Brown, A. L.: Reciprocal teaching of comprehensive ... . In: Cognition and Instruction, 1 (1984), S. 117-175
- Palincsar, A. S.: The role of dialogue in scaffolded instruction. In: Educational Psychologist, 21 (1986) No. 1/2, S. 71-98
- Resnick, L.; Levine, J. M.; Teasley, S. (Hrsg.): Perspectives on Socially Shared Cognition. Washington, DC.: American Psychological Association 1991
- Shulman, L. S.; Keislar, E. R. (Hrsg.): Learning by Discovery – A Critical Appraisal. Chicago/IL: Rand McNally 1996
- Sierpinska, A.; Kilpatrick, J. (Hrsg.): Mathematics Education as a Research Domain: A Search for Identity. Dordrecht/NL: Kluwer 1998
- Simon, H. A.; Anderson, J. R.; Reder, L. M.: Situated learning and education. In: Educational Researcher, 25 (1996) No. 4, May, S. 5-11
- Simon, H. A.; Anderson, J. R.; Reder, L. M.: Rejoinder: Situative versus cognitive perspectives. In: Educational Researcher, 26 (1997) No. 1, January/February, S. 18-21
- Star, S. L.: Listening for connections. In: Mind, Culture, and Activity, 2 (1995) No. 1, S. 12-16
- Steen, L.A.: Theories that gyre and gimble in the Wabe. In: Journal for Research in Mathematics Education, 30 (1999) No. 2, S. 235-241
- Stigler, J. W.; Hiebert, J.: Understanding and improving classroom mathematics instruction – An overview of the TIMSS Video Study. In: Phi Delta Kappan, 79 (1997) No.1, S. 14-21
- Stevenson, H. W.: A study of three cultures: Germany, Japan, and the United States – An overview of the TIMSS Case Study Project. In: Phi Delta Kappan, 79 (1998) No.7, S. 524-529
- Stone, C.A.: What is missing in the metaphor of scaffolding? In: Forman, E. A.; Minick, N.; Stone, C.A.: Contexts for Learning – Sociocultural Dynamics in Children's Development. New York: Oxford University Press 1993, S. 169-183
- Terhart, E.: Konstruktivismus und Unterricht – Gibt es einen neuen Ansatz in der Didaktik? In: Zeitschrift für Pädagogik, 45 (1999) Nr. 5, S. 629-647
- Tharp, R. and Gallimore, R.: Rousing Minds to Life – Teaching and Learning in Social Contexts. New York: Cambridge University Press 1988
- Thomas, G. (1997): What's the use of theory? In: Harvard Educational Review, 67 (1997) No. 1, S. 75-104
- van de Voort, W.: Soziale Interaktion und kognitive Entwicklung – Die Bedeutung der sozialen Interaktion für die Entwicklung der kognitiven Strukturen nach J. Piaget. Dissertation im FB Gesellschaftswissenschaften, Frankfurt/Main: J. W. Goethe-Universität 1980
- Varela, F. J.: Kognitionswissenschaft – Kognitionstechnik. stw 882. Frankfurt/Main: Suhrkamp 1990
- Verschaffel, L.; De Corte, E.; Lasure, S.; van Vaerenbergh, G.; Bogaerts, H.; Ratinckx, E.: Learning to solve mathematical application problems – A design experiment with fifth graders. In: Mathematical Thinking and Learning, 1 (1999) No. 3, S. 195-229

- Vogeli, B.R.: The rise and fall of the „New Math“. Inaugural lecture as Clifford Brewster Upton Professor of Mathematical Education, Feb. 5, 1976, New York: Teachers College, Columbia University 1976
- von Glasersfeld, E.: Abstraction, re-presentation, and reflection – an interpretation of experience and Piaget's approach. In: Steffe, L.P.: Epistemological Foundations of Mathematical Experience. Hillsdale/NJ: Lawrence Erlbaum 1990
- von Glasersfeld, E.: Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning. London: Falmer Press 1995
- Weinert, F. E.: Für und wider die „neuen Lerntheorien“ als Grundlagen pädagogisch-psychologischer Forschung. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 10 (1996) Nr. 1, S. 1-12
- Weinert, F. E.: Psychologische Theoriebildung auf dem pädagogischen Prüfstand. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 12 (1998) Nr. 4, S. 205-209
- Wertsch, J. V. (Hrsg.): Sociocultural Studies of Mind (Learning in Doing: Social, Cognitive, and Computational Perspectives). New York: Cambridge University Press 1995
- Wittrock, M. C.: The Learning by Discovery Hypothesis. In: Shulman, L. S.; Keislar, E. R. (Hrsg): Learning by Discovery – A Critical Appraisal. Chicago/IL: Rand McNally 1996, S 33-75
- Zimmermann, W.: Ist die Stunde des Curriculum vorbei? Wege und Irrwege der Curriculumentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland. In: Twellmann, W. (Hrsg.): Handbuch Schule und Unterricht, Bd. 8., Düsseldorf: Schwann 1986), S. 107-121

## **SCIS und das Konzept eines strukturbezogenen naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Grundschule**

### **1. Zum Umfeld der Reform**

Wenn nach mehr als dreißig Jahren auf die Anfänge des heutigen Sachunterrichts zurückgeblickt wird, so steht damit auch die Konzeption des damaligen Sachunterrichts, der am Ende der sechziger Jahre in einer beispiellosen Aufbruchssituation entstand, auf dem Prüfstand. Jene Situation ist schlagwortartig gekennzeichnet durch den Hinweis auf die „Studentenrevolte“ jener Jahre, die zugleich die Ablösung der lange Zeit bestehenden bürgerlichen Regierung in der Bundesrepublik durch die Sozialdemokratie markiert. Parallel zu diesem Umschwung im politischen Raum war in der Pädagogik ein bedeutender Entwicklungsschub festzustellen, wie er sich in dem von Heinrich Roth im Jahre 1968 herausgegebenen Gutachtenband der Bildungskommission des Deutschen Bildungsrates mit dem Titel „Begabung und Lernen“ manifestierte. Die neue Sichtweise war gekennzeichnet durch die Abkehr von einem eher statischen Begabungsbegriff, der im Wesentlichen von einer genetischen Codierung der Begabung ausging, hin zu einem dynamischen Verständnis von Begabung, d. h. von der Bedeutung des „Begabens“ eines Kindes auf der Grundlage seiner soziokulturellen Umgebung, also insbesondere in Abhängigkeit von dem intellektuellen Anregungspotential, in dem es aufwächst. Dieser Gedanke wurde aufgenommen und expliziert durch Erwin Schwartz in seiner im Umfeld des Frankfurter Grundschulkongresses von 1969 entstandenen Studie über Funktion und Reform der Grundschule. Danach wird die Grundschule nicht länger mehr verstanden als „Schonraum einer ruhig reifenden Kindheit“, sondern vielmehr als „Grundstufe eines wissenschaftsorientierten Schulwesens“. Ein Jahr später erschien der „Strukturplan für das Bildungswesen“, in dem „die Wissenschaftsorientiertheit von Lerngegenstand und Lernmethode ... für den Unterricht auf jeder Altersstufe“ als gültig postu-

liert wird (*Deutscher Bildungsrat* 1970, S. 33). Ein schrofferer Gegensatz zu der bis dahin herrschenden noch weitgehend durch die Reformpädagogik bestimmten Konzeption des Grundschulunterrichts war wohl kaum zu denken. Walter Jeziorsky hat diese Wendung auf der Göttinger Arbeitstagung 1969 in einem persönlichen Gespräch so bewertet: Er habe des Nachts von dem großen Hamburger Brand von 1842 geträumt, inmitten der Flammen habe „das Grundschulkind“ gestanden.

## 2. Zur Entstehung der Strukturorientierung im Sachunterricht

Die Geburtsstunde des naturwissenschaftlichen Primarschulunterrichts in der westlichen Hemisphäre wird gemeinhin mit dem erfolgreichen Start des ersten sowjetischen Satelliten, namens Sputnik, in Verbindung gebracht. Als dieser am 4.10.1957 in eine Erdumlaufbahn gebracht wurde, wurde dies nicht nur als ein propagandistisches Zeichen für die vorgebliche Überlegenheit sowjetischer Technologie verstanden, sondern zugleich auch als ein Hinweis auf ein Defizit im westlichen Bildungswesen, nämlich auf die Vernachlässigung naturwissenschaftlicher Unterrichtsinhalte im frühen Schulalter. So kam es in den USA zu einer Neubesinnung auf die Bedeutung früher naturwissenschaftlicher Instruktion, in der besonders die 1959 von der „National Academy of Science“ nach Woods Hole einberufene Konferenz eine wichtige Rolle spielte. Der Bericht über diese Konferenz, aus dem wir im Folgenden zitieren<sup>1</sup>, wurde von dem bedeutenden Harvard-Psychologen Jerome S. Bruner verfasst. Es geht dabei insbesondere um die Lernwirksamkeit strukturell eingebundenen Lernens. Damit ist ein Unterricht gemeint, der beispielhaft die *Tiefenstruktur* eines Faches in den Mittelpunkt stellt. Was aber ist damit gemeint?

Ich will versuchen, dies am Beispiel des Faches Physik zu illustrieren: Schaut man sich ein physikalisches Fachbuch, sei es ein Schulbuch oder ein sonstiges Kompendium an, so wird man durchweg mit der traditionell gewachsenen Gliederung der Inhalte nach Teilgebieten konfrontiert, die im Wesentlichen den menschlichen Sinnen folgt. Da gibt es die Optik (Sehen), die Akustik (Hören), die Wärmelehre (Wärmeempfindung), die Mechanik (Gleichgewichtssinn, Tastsinn) und schließlich die Elektrizitätslehre (für

---

<sup>1</sup> Zitiert wird nach der deutschen Übersetzung des Kapitels: Die Wichtigkeit der Struktur. In: *Spreckelsen/ Tütken* 1970, S. 67 ff.

die wir über keinen spezifischen Sinn verfügen), sowie die Mikrophysik, die sich unserer direkten Erfahrung entzieht. In all diesen Gebieten gibt es gewisse physikalische Größen und Begriffe sowie noch Gesetzmäßigkeiten, die diese Größen untereinander verbinden. Bei genauerem Hinsehen bemerkt man aber, dass in den Teilgebieten ähnliche bzw. analoge Begriffsbildungen auftreten, wie z. B. der Begriff der Kraft oder derjenige der Energie. Auch gibt es untereinander sich entsprechende Zusammenhänge oder Gesetzmäßigkeiten, die nicht nur innerhalb je einzelner Teilgebiete gelten, sondern diese auch untereinander verbinden, wie z. B. der Satz von der Energieerhaltung. So kann man bekanntlich elektrische in mechanische Energie „verwandeln“ usf. Man kann nun gezielt auf die Suche nach jenen Begriffen und Begriffszusammenhängen gehen, die gewissermaßen „quer“ zur klassischen Gliederung der Physik in ihre Teilgebiete stehen. Diese Suche kann durchaus zu unterschiedlichen Ergebnissen führen, aber eine gewisse Übereinstimmung besteht doch darin, bestimmte sehr grundlegende und allgemeine Begriffsbildungen auszumachen, z. B. der des Aufbaus der Materie aus Teilchen, dem Prinzip des gegenseitigen Aufeinanderwirkens (Wechselwirkung) oder der Existenz so genannter Erhaltungssätze. Ähnliches kann man sich – quer zur traditionellen Gliederung – auch im Bereich der Biologie vorstellen: Hier sind z. B. Stoffwechsel, Reizbarkeit, Aktive Bewegung, Individualentwicklung, Fortpflanzung, Evolution als „Kennzeichen des Lebendigen“ (Kattmann et. al. 1975 ff.) derartige Begriffsbildungen. Jedes Mal geht es dabei um das Aufspüren tief liegender Gliederungsgesichtspunkte des je befassten Faches. In jedem Falle handelt es sich um eine weit reichende Begrifflichkeit von bedeutender *Erschließungsmächtigkeit* oder kurz: um so genannte „Grundgedanken“ eines Faches, die seine Struktur konstituieren.

Der Ansatz „strukturorientierten Lernens“ geht nun davon aus, eben diese Grundgedanken in den Mittelpunkt des Curriculum zu stellen und dieses gleichsam um diese Gedanken herum zu entfalten. Nach Bruner lässt sich dabei für das Lehren der grundlegenden Struktur eines Faches an Eigenschaften veranschlagen:

- „(1) Das Verstehen grundlegender Einsichten macht einen Gegenstand eher begreifbar. ...
- (2) Das Erlernen genereller oder grundlegender Prinzipien stellt sicher, dass ein Verlust von Erinnerungem nicht zu einem totalen Verlust führt, indem das Verbliebene uns instandsetzt, das Detail, wenn nötig, zu rekonstruieren. ...
- (3) Drittens gilt, dass ein Verstehen grundlegender Prinzipien und Gedanken den wichtigsten Zugang zu einem angemessenen Transfer, der Übertragung von Übung, bildet.

(4) Eine vierte Forderung im Zusammenhang mit der Betonung der Struktur und von Prinzipien im Lehrprozess zielt auf eine ständige Überprüfung des in der Primar- und Sekundarstufe Gelehrten auf seinen grundlegenden Charakter, wodurch es möglich wird, die Kluft zwischen fortgeschrittenem und elementarem Wissen zu verengen.“ (Bruner 1970, S. 71-73)

Die Formulierung dieser hervorstechenden Charakteristika strukturorientierten Lernens unter dem Stichwort *structure of the discipline* begründete den beispiellosen Siegeszug in der Entwicklung strukturorientierter Elementary Science Curricula in den USA während der sechziger Jahre. So entstand seitens der National Science Teachers Association (NSTA) 1964 die zielsetzende Studie „Theory into Action“, in der die folgenden sieben „Conceptual Schemes“ für den Bereich der Physik benannt wurden:

1. Sämtliche Materie ist aus Einheiten zusammengesetzt, die Elementarteilchen genannt werden; unter bestimmten Bedingungen können diese in Energie verwandelt werden und umgekehrt.
2. Materie existiert in der Form von Einheiten, die in hierarchischen Organisationsebenen klassifiziert werden können.
3. Das Verhalten der Materie im Universum kann auf statistischer Basis beschrieben werden.
4. Materielle Einheiten stehen untereinander in Wechselwirkung. Die Grundlage aller gewöhnlichen Wechselwirkungen sind elektromagnetische Kräfte, Gravitationskräfte oder Kernkräfte.
5. Alle untereinander wechselwirkenden Materie-Einheiten streben nach Gleichgewichtszuständen, in denen die Enthalpie minimal und die Energieverteilung maximal zufällig ist. Während der entsprechenden Prozesse erfolgen Energietransformationen, Materietransformationen sowie Materie-Energie-Transformationen. Nichtsdestoweniger bleibt die Summe von Energie und Materie im Universum konstant.
6. Eine der Energieformen ist die Bewegungsenergie von Materieteilchen. Teilchenbewegungen sind verantwortlich für Wärme und Temperatur sowie für die Zustandsarten fest, flüssig und gasförmig.
7. Alle Materie existiert in Zeit und Raum. Da die Wechselwirkungen zwischen den Materie-Einheiten erfolgen, kann sich die Materie während der Zeit verändern. Derartige Veränderungen erfolgen in unterschiedlichen Raten und in unterschiedlichen Abläufen. (A. a. O. S. 20. Übersetzung K. Sp.)

Dies sind die konzeptuellen Schemata, die zunächst für den Physikunterricht überhaupt ausformuliert sind, aber im Sinne der vierten Brunerschen Feststellung (s. o.) nun zu befragen sind, in welchen Ansätzen sie auch für

den Primarschulunterricht als zielsetzend verstanden werden können. Dabei ist besonders auf das auch von Bruner favorisierte *Prinzip des spirali-gen Aufbaus des Curriculum* hinzuweisen, wonach stets auf der dem Kin-de fasslichen Stufe intellektuell redlich, aber fortschreitend in immer neuen Durchgängen an frühere Lernerfahrungen anknüpfend unterrichtlich vor-gegangen werden sollte.

Beispielhaft für das konzeptdeterminierte Vorgehen ist u. a. das COPES-Projekt (Conceptually Oriented Program in Elementary Science), über das ich bereits 1968 berichtete (*Spreckelsen*: 1968b, S. 44 ff.). Dieser Kurs wur-de für das dritte bis sechste Schuljahr entwickelt.

### 3. Die Science Curriculum Improvement Study (SCIS)

Unter den struktur-orientierten Curricula war die Science Curriculum Improvement Study (SCIS) von besonderem Interesse für die Reformbe-strebungen in Deutschland zum Ende der sechziger Jahre, da hier ein Cur-riculum für den naturwissenschaftlichen Lernbereich entwickelt wurde, das seinen Beginn schon im Vorschulalter („Kindergarten“) hatte. Dieses Ent-wicklungsprojekt war initiiert und geleitet von Professor Dr. Robert Karplus, einem bekannten theoretischen Physiker an der Universität von Kalifornien in Berkeley. Das Entwicklungsprojekt selbst war gegen Ende 1974 beendet, der „final report“ (*Eakin/ Karplus*) erschien 1976 und gibt Auskunft über die immensen Anstrengungen, die die Entwicklung dieses gewaltigen Vorhabens mit sich brachte. (Zu diesem Zeitpunkt waren be-reits 27 Dissertationen über dies Projekt entstanden.) Die weitere Ver-marktung des Projekts wurde von der Rand McNally Corporation über-nommen. Für einzelne Details der Entwicklungsgeschichte wird auf den schon vorerwähnten Endbericht verwiesen. In der Beschreibung des Pro-jekts, wie es sich gegen Ende der sechziger Jahre darbot, folgen wir dagegen im Weiteren unserer Darstellung von 1968 (*Spreckelsen*: 1968a, S. 41 ff.), da diese unserem damaligen Kenntnisstand entspricht.

Bereits 1959 war an der Universität in Berkeley mit Hilfe der National Science Foundation auf Initiative von Robert Karplus ein Forschungspro-jekt zur Verbesserung des naturwissenschaftlichen Unterrichts an den Pri-marschulen begonnen worden, das zum Ziel hatte, einen zusammenhän-genden Kurs vom Vorschulalter bis zum sechsten Schuljahr zu erarbeiten. Im Zusammenwirken von Fachwissenschaftlern und Pädagogen entstanden Unterrichtseinheiten, die in einigen Versuchsschulen, die verschiedenen

Universitäten angeschlossen waren, mit insgesamt etwa 150 Lehrern mehrere Jahre lang unter ständiger Revision erprobt wurden. Die Ziele und Unterrichtsmethoden des Vorhabens lassen sich wie folgt charakterisieren:

1. Der in sich geschlossene Lehrgang soll sich auf die Struktur der Naturwissenschaften gründen, wie sie heute von den Naturwissenschaftlern selbst gesehen wird.
2. Der Klassenraum soll zum wissenschaftlichen Laboratorium werden, in dem die Schüler individuell und in kleinen Gruppen die Natur direkt experimentierend erfahren können.
3. Der Lehrer soll sich vom nur Vortragenden, der lediglich Wissensstoff vermittelt, umstrukturieren zu einem Berater, der je im Klassenraum gewonnene Erfahrungen zusammenfassen und analysieren hilft, damit die Schüler in die Lage versetzt werden, Verallgemeinerungen zu finden und Verständnis für Zusammenhänge zu entwickeln.
4. Es soll eine Ausweitung des Lernprozesses beim Schüler vom Denken in konkreten Vorstellungen hin zum Denken in abstrakten Begriffen erzielt werden.

Der Schüler soll also über direkt im Klassenraum und zwar möglichst durch eigene Experimente gewonnene Erfahrungen über Naturphänomene auf dem Wege über ausführliche Gespräche und Diskussionen zu dem *begrifflichen Rahmen hingeführt* werden, der einerseits die Struktur der heutigen Naturwissenschaften ausmacht und andererseits dem Schüler erlaubt, die Bedeutung von Einzelerfahrungen und -beobachtungen im Hinblick auf mögliche Verallgemeinerungen besser verstehen zu lernen. Hieraus resultieren eine ganze Reihe von Auswahl Gesichtspunkten für zu behandelnde Themenkreise und darin auszuführende Schülerexperimente. Dabei werden in der SCIS gleichrangig physikalische und biologische Themen behandelt. Jeder Themenkreis ist unterteilt in eine Reihe von Unterrichtseinheiten, die sich jeweils über mehrere Unterrichtsstunden erstrecken. Diese sind in einem Lehrerheft sorgfältig beschrieben und mit unterrichtsmethodischen Hinweisen reichlich versehen. Bei näherer Betrachtung der einzelnen Unterrichtseinheiten bemerkt man, dass vergleichsweise schwierige Themen auf einer so fasslichen Ebene behandelt werden, dass man gerade in dieser Transformation die große Leistung des Lehrgangs erblicken dürfte. Dadurch, dass einerseits durch das sehr in den Vordergrund gerückte Schülerexperiment für den Schüler die eigentliche Problematik tatsächlich „fassbar“ gemacht wird, andererseits die konkreten Versuche in einen solchen Zusammenhang gestellt sind, der den Aufbau

eines begrifflichen Rahmens ermöglicht, schafft sich der Schüler mit einem fest verankerten Wissen eine Basis, die das Aneignen und Verstehen späterer Experimente oder auch nur von Berichten über bestimmte Beobachtungen eben im Rahmen dieses Begriffssystems gestattet, das im Laufe des gesamten Unterrichtsganges sukzessive voll ausgebildet werden soll.

Die in den einzelnen Schuljahren (hier von Klasse 1 bis 6) zu behandelnden Themenkreise aus den Fächern Physik und Biologie können aus der Übersicht (Abb. 1) über die Begriffsstruktur der SCIS ersehen werden. Man erkennt daran ein im Wesentlichen lineares Fortschreiten in den beiden Disziplinen mit einem nur geringen Verbundenheitsgrad der Fächer untereinander. Tatsächlich lassen sich aber zumindestens im Physikteil Ansätze einer tiefer liegenden Struktur erkennen:

1. Begriff der Materie (im Rahmen des Themenkreises: Materielle Gegenstände), Erhaltung der Materie (Themenkreis: Systeme).
2. Begriff der gegenseitigen Beeinflussung von Objekten (Themenkreis: Wechselwirkung).
3. Begriff der Relativität in Bezug auf geometrische Beziehungen und Anordnungen (Themenkreis: Relativität).
4. Begriff der Energie mit Einschluss des Energie-Transfers bei wechselwirkenden Systemen (Themenkreis: Energie).
5. Begriff des dynamischen Gleichgewichts sowie des Gleichgewichtszustandes eines Systems (Themenkreis: Zustände der Materie).

Allgemein gilt, dass die einzelnen Themenkreise aufeinander aufbauen in dem Sinne, dass Erfahrungen und Einsichten, die bei der Behandlung vorhergehender Themenkreise gewonnen wurden, jeweils in den folgenden wieder aufgegriffen werden und darauf aufgebaut wird. Andererseits bildet jeder Themenkreis eine in sich geschlossene Einheit und wurde dementsprechend auch jeweils separat veröffentlicht.

#### **4. Die „Göttinger Arbeitstagung“ von 1969**

Anfang Mai des Jahres 1969 fand auf Initiative des Arbeitskreises Grundschule in Göttingen eine Arbeitstagung „Naturwissenschaftlich-technischer Lernbereich“ statt, in der nach anfänglichen Informationen über die US-amerikanischen Elementar-Curricula auf dem 7. Bremer Pädagogischen

Die Begriffsstruktur der Science Improvement Study

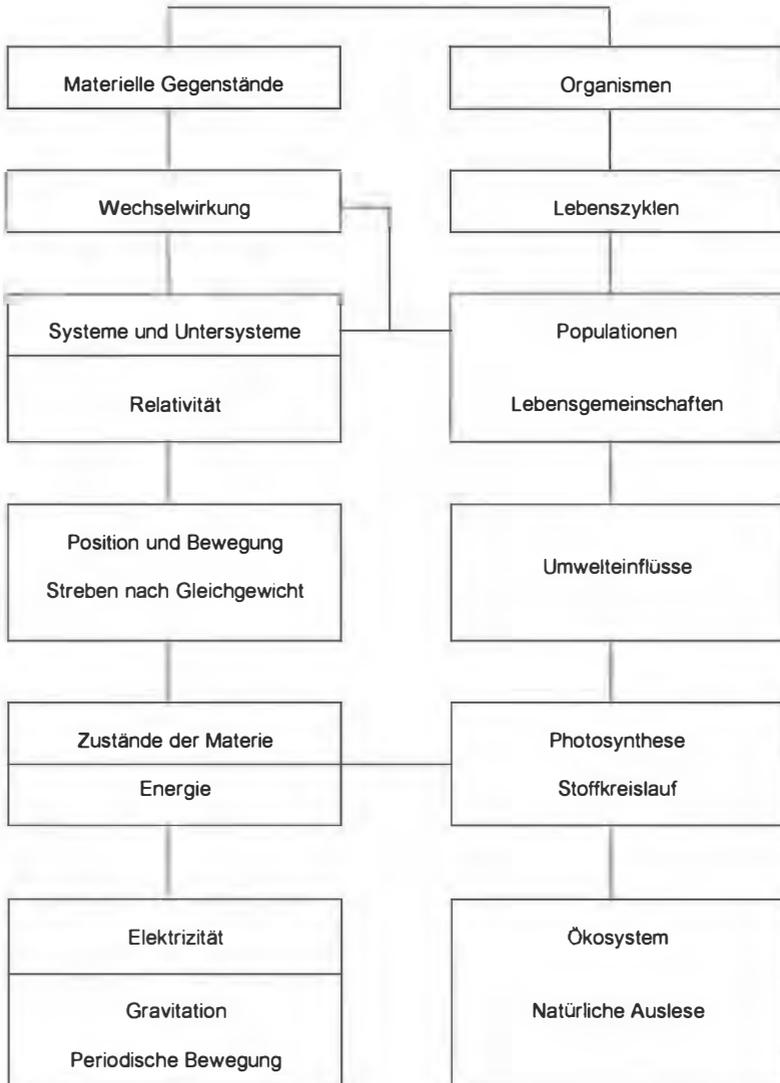


Abb. 1

Hochschultag im Oktober 1968 nunmehr erstmalig vor einem breiteren Fachforum die anglo-amerikanischen Reformprojekte ausführlich diskutiert werden konnten. „Besondere Bedeutung gewann dabei die Frage nach den Bedingungen sprachlich-begrifflicher Welterschließung und damit nach der Altersangemessenheit sog. abstrakter Begriffsbildungen wie sie insbesondere bei einigen amerikanischen Projekten intendiert werden. Es begab sich als besonders wünschenswert, dass zur weiteren Klärung dieser Fragen Schulversuche durchgeführt werden sollten unter Verwendung konkreter Unterrichtsvorschläge nach amerikanischen Vorbildern.“ (*Spreckelsen/Tütken*: 1969, Einleitung S. 5)

Damit waren die beiden Hauptproblemfelder aufgespannt: Zum einen die Frage nach der grundsätzlichen Eignung des strukturorientierten Vorgehens in der Curriculumkonstruktion für den Sachunterricht in der Grundschule. Zum anderen der dringende Wunsch nach der Vorlage von Unterrichtsbeispielen sowie deren Erprobung in der deutschen Grundschule. Da aber sehr schnell deutlich wurde, dass eine schlichte Übersetzung der amerikanischen Vorlagen (u. a. der SCIS) für die westdeutsche Schulrealität schon allein wegen des Bezuges jener Unterrichtseinheiten auf die Alltagsumwelt der Kinder in den USA nicht in Frage kommen könnte, waren demnach Unterrichtsmaterialien neu zu entwickeln, die sich einerseits auf deutsche Verhältnisse bezogen, zum anderen aber die Grundidee der amerikanischen Entwicklungen in konkrete Lernsituationen umzusetzen in der Lage waren. Schließlich sollten die Materialien (Unterrichtsentwürfe wie Experimentiermaterialien) in eine Form gebracht werden, die es erlaubte, diesen Unterricht seinen Intentionen gemäß in deutschen Schulstuben zu realisieren.

Damit war die entscheidende Weichenstellung für die Entwicklung eines strukturorientierten Curriculum für den naturwissenschaftlichen Lernbereich im Sachunterricht der westdeutschen Grundschule erfolgt.

## **5. Zur Entwicklung des Lehrgangs „Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule“**

Der nach den Anregungen der Göttinger Arbeitstagung neu entwickelte Lehrgang (*Spreckelsen* 1971 ff.) besteht aus sechs Unterrichtseinheiten zu jeweils 15 bis 18 Lektionen, insgesamt aus 94 Lektionen, d. h. Unterrichtsstunden, die gemäß den Vorgaben und Wünschen der Tagung als Unter-

richtsvorschläge für die Hand des Lehrers (Details s. u.) gestaltet sind. Der spiralförmige Aufbau des Lehrganges geht aus dem beigegebenen Schema (Abb. 2) hervor. Danach liegen ihm drei fundamentale Konzepte (*Basiskonzepte*) zu Grunde:

(1) Teilchenstrukturkonzept:

Dabei geht es um die Sichtweise, sich materielle Dinge (feste Körper, Flüssigkeiten und Gase) aus isolierbaren, einzelnen Bausteinen, eben Teilchen, aufgebaut vorzustellen und diese Vorstellung zur Deutung bestimmter physikalischer und chemischer Phänomene einsetzen zu können. Die erste Unterrichtseinheit führt in den Lehrgang ein. Indem sie die Aufmerksamkeit der Schüler auf die stoffliche Eigenart von Substanzen lenkt, bereitet sie die vierte Einheit vor, in der das Deutungskonzept der Teilchenvorstellung als inhaltliche und methodische Struktur erarbeitet wird.

(2) Wechselwirkungskonzept:

Die Sichtweise, physikalische und chemische Prozesse als gegenseitiges Aufeinander-Einwirken von Interaktionspartnern zu interpretieren, besitzt einen besonders weiten Anwendungsbereich. Im Rahmen dieses Konzeptes sind in der zweiten Unterrichtseinheit die Partner der Wechselwirkung zu identifizieren und die Weise ihres gegenseitigen Einwirkens zu erkennen. In der fünften Unterrichtseinheit wird das Konzept in Richtung auf den Kraftbegriff hin ausdifferenziert.

(3) Erhaltungskonzept:

Hier geht es um die Einsicht, dass sich bei Vorgängen (Veränderungen) bestimmte Größen selbst nicht verändern (z. B. Masse, Energie). Die dritte Unterrichtseinheit macht die Schüler damit vertraut, einen Vorgang unter Erhaltungsgesichtspunkten zu beurteilen, in der letzten Unterrichtseinheit schließlich wird diese Sichtweise auf die Erhaltung der Energie angewandt. In diesen drei Konzepten erkennt man deutlich die begriffliche Orientierung an der „Struktur der Disziplin“ wie oben ausgeführt. Charakteristisch ist das Verständnis der Konzepte selbst als *Interpretationsstrategien*, d. h. als schrittweises Vorgehen bei der Betrachtung und Untersuchung eines Vorgangs. Wir wollen dies im Folgenden am Beispiel des Wechselwirkungskonzeptes illustrieren (vgl. *Spreckelsen*: 1975, S. 118):

- 1) Beobachtung des Vorgangs, Feststellung des Unterschiedes zwischen „vorher“ und „nachher“, Beschreibung der beobachteten Veränderung.
- 2) Beobachtung des Vorgangs insbesondere daraufhin, ob und inwieweit er durch bestimmte „Aktionen“ ausgelöst worden ist.

- 3) Untersuchen, inwieweit diese Aktionen von mehreren (mindestens zweien) miteinander in Beziehung gebrachten (oder zu bringenden) Partnern ausgehen (oder mit ihnen zu tun haben).
- 4) Diskutieren von Wirkung und Rückwirkung zwischen den Partnern, die damit als „Interaktionspartner“ begriffen werden.
- 5) Analyse der „Vermittlung“ der Interaktionen, d. h. der Übertragung der Wirkungen zwischen den Partnern.
- 6) Identifizierung der Träger (Medien) der Interaktionen und ihrer Eigenschaften in Bezug auf den Vermittlungsvorgang.
- 7) Untersuchung der Wirkungen, die durch den Vermittlungsvorgang das Medium der Vermittlung selbst betreffen und an ihm sichtbar werden.
- 8) Zusammenfassende Beschreibung des „Ergebnisses der Wechselwirkung“.
- 9) Beschreibung des Reaktionsmechanismus, d. h. der Zuordnungsvorschrift, die den Vorgang charakterisiert.

Die „Konzepte“ sind also nicht bloß begriffliche Konstrukte, sondern stellen vielmehr *operative Denkmittel* (Interpretationsstrategien) dar, die den Schülern generell helfen sollen, sich ihre Umwelt unter naturwissenschaftlichem Aspekt sachadäquat zu erschließen. Die „Struktur der Disziplin“ wird danach also nicht statisch, sondern *dynamisch* interpretiert. Die Konzepte sind für den Lehrer als Interpretationsstrategien vorgegeben, werden aber für den Schüler erst sukzessive in den einzelnen Lektionen anhand konkreter Sachbegegnung entwickelt. Sie werden also gleichsam „von innen her“ aufgebaut und nicht als inhaltsleere Worthüllen übergestülpt.

Für die Darstellung der einzelnen Lektionen in den Lehrerbänden wurde ein durchweg gleich bleibendes Vier-Seiten-Schema entwickelt:

Auf der ersten Seite (jeweils geviertelt): Lernziele, Bedeutung der Lektion im Rahmen der jeweiligen Unterrichtseinheit, Wortschatz, Aufstellung benötigter Lehr- und Lernmittel. Zweite und dritte Seite: Kurzdarstellung der Lektion in einem Flussdiagramm mit anschließender expliziter Unterrichtsverlaufsdarstellung mit methodischen Hinweisen. Vierte Seite: Hausaufgaben, Aufgaben zur Erfolgskontrolle sowie weitere Hinweise zur Gestaltung der Lektion (z. B. Tafelbild, Schülerarbeitsblatt).

Der Lehrgang wurde in mehreren Stufen entwickelt: Nach einzelnen Pilotstudien wurde eine Erprobungsfassung hergestellt, nach der von über die gesamte Bundesrepublik verteilten Grundschullehrkräften in ihren Klassen unterrichtet wurde. Auf Grund des Erfahrungsrücklaufes aus diesem Un-

Abb. 2: Anordnung der Unterrichtseinheiten des Lehrgangs  
 „Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule“:



terricht (Berichte der Lehrer und Schüler-Erfolgskontrollen) wurde sodann die endgültige Verbreitungsfassung hergestellt. An der Felderprobung beteiligt waren insgesamt ca. 85 Lehrerinnen und Lehrer, datenmäßig erfasst wurden 3682 Schülerinnen und Schüler, die Zahl der ausgewerteten Schülerarbeiten betrug 17.384 (*Wiebel 1977*).

Unser Dank gilt – auch heute noch – den an der Entwicklung des Lehrgangs und seiner Erprobung beteiligten Lehrkräften und Mitarbeitern, wie auch an dieser Stelle noch einmal an die großzügige Förderung der Lehrgangsentwicklung durch die Stiftung Volkswagenwerk und den Verlag Moritz Diesterweg dankbar erinnert werden darf.

Von der Lehrerschaft wurden besonders die ersten Lehrgangseinheiten der Verbreitungsfassung außerordentlich bereitwillig und auch sehr positiv aufgenommen, dennoch geriet der Lehrgang in den siebziger Jahren zunehmend in das Kreuzfeuer der Kritik. Insbesondere die vermeintliche Bindung des Lehrers an die Unterrichtsvorschläge wurde bemängelt („Der Lehrer als Agent des Curriculum“), wobei übersehen wurde, dass es sich ja um zunächst erbetene Unterrichtsvorschläge (gewissermaßen als Auftrag der Göttinger Arbeitstagung) handelte, die als Dokumentation von Unterricht gedacht waren, nicht aber als bindende Vorschriften für den eigenen Unterricht (vgl. dazu auch die Einleitungen der Lehrerbände des Lehrganges!).

Ernster zu nehmen ist die bereits auf der Göttinger Tagung aufgeworfene Frage nach der *Altersangemessenheit* des strukturorientierten Vorgehens im Sachunterricht der Grundschule. Hier ist seit der Mitte der siebziger Jahre eine breite Abkehr von der Wissenschaftorientierung als Strukturorientierung festzustellen und zu beobachten, dass vielmehr integrativ-ganzheitliche Vorstellungen Platz griffen und alte reformpädagogische Positionen wieder auflebten.

## 6. Weitere Überlegungen zur Konzeption des Grundschullehrganges

Entsprechend der im Grundschulkongress von 1969 diskutierten Grundsätze zur Reform der Grundschule sollte diese „als Grundstufe zum Fundament und Glied des gesamten Schulwesens“ ausgebaut werden (vgl. dazu Erwin *Schwartz 1970*, S. 7). Dies bedeutet, dass – übrigens in Übereinstimmung mit der damaligen Curriculumsdiskussion – die Inhalte der grundlegenden Bildung in der Grundschule den Ansatz zu ihrer Fort-

Gliederungsschema zur Konzeptdeterminierung des Physik-Lehrplans

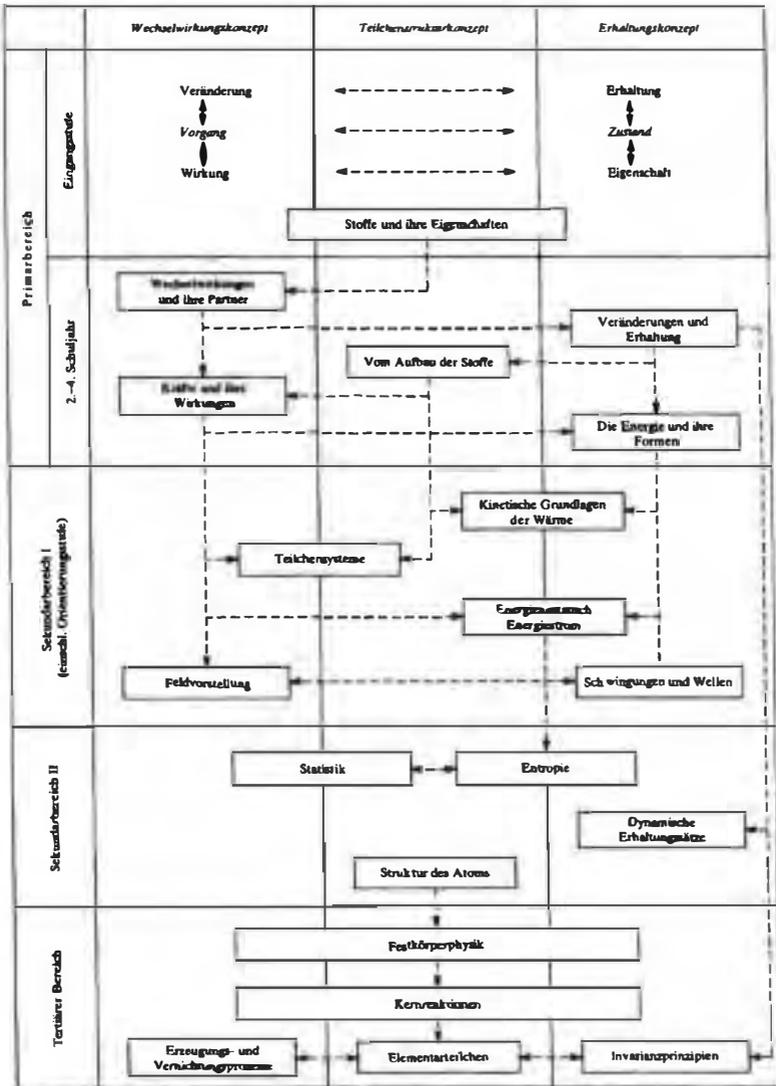


Abb. 3

schreibung und Weiterentwicklung in den folgenden Stufen des Schulwesens bis in den tertiären Bereich hinein enthalten müssen sowohl in materieller wie formaler Hinsicht. Dementsprechend war unser Grundschullehrgang, wie er im vorherigen Absatz dargestellt ist, Teil eines Gesamtentwurfs, wie er in Abb. 3 (*Spreckelsen 1979, S. 66*) dargestellt ist. Ohne ins Detail gehen zu wollen, soll hier nur auf die durchgängigen Basiskonzepte (Wechselwirkung, Teilchen, Erhaltung) hingewiesen werden, die sich gleichsam wie Säulen durch den ganzen spiralig aufgebauten Lehrplanentwurf hindurchziehen und damit der Curriculumspirale ihren Halt verleihen.

Man könnte also vermuten, dass der gesamte Lehrplan "von seinem Ende her" entworfen sei. Dies ist in der Tat aber nur die Hälfte der Wahrheit. Denn hinter den naturwissenschaftlichen "Basiskonzepten" verbergen sich grundlegende Anschauungsweisen unseres Kulturkreises in Hinsicht auf die Welt, in der wir leben. Verfolgt man die derzeitige Konstruktivismus-Diskussion, so wird deutlich, dass der erkennende Mensch in seinen Erkenntnisakten mitbestimmt wird durch seine ihm eigenen Kategorien des Erkennens (wie es übrigens schon bei Kant nachzulesen ist). In der Metalinguistik (vgl. z. B. *Benjamin Lee Whorf, Linguistisches Relativitätsprinzip*) wird dabei ein intimer Zusammenhang zwischen den Erkenntnis-kategorien des je erkennenden Subjekts und der Struktur der von ihm gesprochenen Sprache unterstellt (vgl. z. B. *Hermann Wein 1957*). So könnte man das Teilchenstrukturkonzept mit dem hierarchischen Aufbau unserer Sprache (in umgekehrter Reihenfolge: Satz-Satzteil-Wort-Silbe-Buchstabe/Laut) in Verbindung bringen, das Erhaltungskonzept („Veränderungen und Erhaltung“) mit dem Verhältnis von Wortstamm und Suffix in Deklination und Konjugation, und das Konzept von Einwirkung und Gegenwirkung („Wechselwirkung“) mit der „Täter-Tat-Struktur“ unserer Sätze (Subjekt-Prädikat-Objekt). So käme man schließlich auf die Gegenposition, nämlich die andere Hälfte der Wahrheit: dass der Lehrgang von Grundstrukturen, d. h. gleichsam „von unten“ her entwickelt ist, nämlich ausgehend von der Struktur der Muttersprache des die Natur erkennenden Kindes.

Nach dem bisher Dargestellten sollte übrigens deutlich geworden sein, dass es absurd ist – wie gelegentlich geschehen – über unseren Lehrgang als von einer „Übersetzung des SCIS-Projektes“ zu sprechen. Angesichts der durchgängigen Neuentwicklung von fast einhundert Lektionen und den Unterschieden zwischen dem Aufbau der SCIS und unserem Lehrgang (vgl. die beigegebenen Übersichten) erscheint es mir sogar durchaus problema-

tisch, von einer „Adaptation“ zu sprechen. Andererseits darf nicht verschwiegen werden, dass wir der strukturorientierten Konzeption der SCIS manche Anregung verdanken, insbesondere aber die Ermutigung, mit einer derartigen Konzeption in die Erprobung an deutsche Grundschulen zu gehen.

## 7. Bilanz aus heutiger Sicht

Der „reine“ strukturorientierte curriculare Ansatz für den Sachunterricht in der Grundschule, wie er Anfang der siebziger Jahre vertreten wurde, ist heute Geschichte. Die Entwicklung hat zu einem eher pluralen Vorgehen geführt, wie es z. B. im hessischen Rahmenplan Grundschule (1995) zum Ausdruck kommt. Wissenschaftsorientierung wird hier als *Methodenorientierung* verstanden, indem methodenorientierte Verhaltensweisen im Sinne von Qualifikationen im Prozess der Auseinandersetzung mit der Alltagswelt als Zielkategorie für den Sachunterricht Verwendung finden. Eine Begriffsorientierung ist nicht mehr nachzuweisen, die Unterrichtsinhalte haben propädeutischen und alltags-aufklärenden Charakter. Dieses Bild zeigt sich generell bei der Durchsicht bundesdeutscher Rahmenrichtlinien. Naturwissenschaftliche Themenstellungen geraten dabei bedauerlicherweise eher in den Hintergrund, und es ist nicht auszuschließen, dass dies eine direkte Folge der starken Akzentuierung begrifflich-fachinhaltlicher Positionen in der Curriculumentwicklung anfangs der siebziger Jahre war. Was sich inzwischen eher durchgesetzt hat, ist die *Handlungsorientierung* des Unterrichts, d. h. die Durchführung einfacher Experimente für die Hand des Schülers. Auch die Veränderung der Lehrerrolle hin zu einer verstärkten Form des Beraters bei der Ausführung der Versuche (vs. Rolle als Vortragender) ist zu beobachten. Auch dies waren ja Ziele der amerikanischen Curriculumrevision (s. o.).

Der strukturbezogene Ansatz hat in den siebziger Jahren aber jedenfalls als enormer Anstoß zu einer Diskussion über Ziele, Funktion und Methoden des ehemaligen Heimatkundeunterrichts wie des modernen Sachunterrichts gewirkt.

## Literatur:

- Deutscher Bildungsrat: Strukturplan für das Bildungswesen. Empfehlungen der Bildungskommission. Stuttgart: Klett 1970
- Bruner, Jerome S.: The Process of Education. Cambridge, Massachusetts, Harvard University 1960
- Bruner, Jerome S.: Die Wichtigkeit der Struktur. In: Tütken, H.; Spreckelsen, K. (Hrsg.): Zielsetzung und Struktur des Curriculum. Frankfurt a.M., Berlin, München: Diesterweg 1970, S. 67-77
- Eakin, James R.; Karplus Robert: SCIS Final Report. University of California, Berkeley, California. 1976
- Hessisches Kultusministerium: Rahmenplan Grundschule. Wiesbaden 1995
- Kattmann, Ullrich; Palm Wolfgang; Rüter Ferdinand (Hrsg.): Kennzeichen des Lebendigen. Unterrichtswerk für die Sekundarstufe I. Braunschweig: Vieweg 1975 ff.
- National Science Teachers Association: Theory into action in science curriculum development. Washington, D.C. 1964
- Roth, Heinrich (Hrsg.): Begabung und Lernen. Gutachten und Studien der Bildungskommission. Stuttgart: Klett 1968
- Schwartz, Erwin: Die Grundschule. Funktion und Reform. Braunschweig: Westermann 1969
- Schwartz, Erwin (Hrsg.): Grundschulkongress 1969. Band 3. Inhalte grundlegender Bildung. Arbeitskreis Grundschule Frankfurt 1970
- Spreckelsen, Kay: Science Curriculum Improvement Study. In: Beiträge zum mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Heft 15. September 1968 (a). S. 41-43
- Spreckelsen, Kay: Conceptually Oriented Program in Elementary Science. In: Beiträge zum mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht, Heft 15, September 1968 (b), S. 44-47
- Spreckelsen, Kay, und Hans Tütken: Bericht über die Arbeitstagung „Naturwissenschaftlich-technischer Lernbereich in der Grundschule. Arbeitskreis Grundschule Frankfurt/Main 1969
- Spreckelsen, Kay: Strukturelemente der Physik als Grundlage ihrer Didaktik. In: Naturwissenschaften im Unterricht, 18 (1970), S. 418-424
- Spreckelsen, Kay, und Hans Tütken (Hrsg.): Zielsetzung und Struktur des Curriculum. Frankfurt: Diesterweg 1970
- Spreckelsen, Kay, (unter Mitarbeit von B. Beens und W. Peisker): Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule. Lehrgang für den physikalisch-chemischen Lernbereich. Frankfurt: Diesterweg 1971 ff.
- Spreckelsen, Kay: Konzeption und Organisation der Entwicklung eines Curriculum für den physikalisch-chemischen Lernbereich im Sachunterricht der Primarschule. In: Urs Isenegger und Bruno Santini (Hrsg.): Begriff und Funktionen des Curriculums: Weinheim und Basel 1975. S. 118
- Spreckelsen, Kay: Das Prinzip des Beziehungsvollen Lernens. In: Wöhler, Kh. (Hrsg.): Didaktische Prinzipien. München: Ehrenwirth 1979, S. 57-84
- Tütken, Hans: Einleitende Bemerkungen zu den „neuen“ naturwissenschaftlichen Elementarschulcurricula in den USA. In: Hans Tütken und Kay Spreckelsen (Hrsg.): Zielsetzung und Struktur des Curriculum. Frankfurt: Diesterweg 1970, S. 7-28
- Wein, Hermann: Aktives und passives Weltverhältnis in der Sprache. In: Merkur, 11 (1957) S. 520-534

Whorf, Benjamin Lee: Sprache-Denken-Wirklichkeit. Reinbek: Rowohlt 1963

Wiebel, Klaus Hartmut, Spreckelsen, Kay: Evaluationsergebnisse des Lehrgangs „Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule – physikalisch/chemischer Lernbereich“. Teil 2. Zur Frage nach Einflussgrößen auf den Lernerfolg. Gesamthochschule Kassel. Dezember 1977

## „Science – A Process Approach” revisited – Erinnerungen an einen „Weg in die Naturwissenschaft”

Zukunft lässt sich nur in der Gegenwart mit Erkenntnis der Vergangenheit gestalten.  
(Theodor W. Adorno)

### 1. Vor 30 Jahren

In den Jahren 1969 und 1970 untersuchte die Arbeitsgruppe für Unterrichtsforschung (AfU) an der Universität Göttingen in einer Adaptationsstudie das naturwissenschaftliche Primarstufencurriculum „Science – A Process Approach” der American Association for the Advancement of Science (AAAS). Die Dachorganisation der naturwissenschaftlichen Fachgesellschaften der USA wollte mit einem die naturwissenschaftlichen Disziplinen übergreifenden methodischen Ansatz Kinder zum „Lösen von Problemen durch Experimentieren” befähigen und so eine grundlegende naturwissenschaftlichen Bildung (*scientific literacy*) aller einleiten. Das unter dem Akronym SAPA international bekannt gewordene wissenschaftliche Modellcurriculum wurde theoriegeleitet entworfen, in mehreren Durchgängen unterrichtlich erprobt, empirisch überprüft und jeweils zielbezogen revidiert.

Die Erprobung der Adaptation für die ersten beiden Jahrgänge in zwei Klassen eines 1. Schuljahres wies für beide Gruppen ständige Lernfortschritte und eine auffällige Steigerung der Intelligenzwerte nach. Dennoch wurde die Adaptation nicht fortgeführt. Nach einer Phase erhöhter didaktischer Aufmerksamkeit und kritischer Diskussion verblasste das Interesse an dem Adaptationsprojekt.

### 2. Warum sollten wir uns heute mit SAPA befassen?

Die eingangs zitierte Einsicht Adornos ist Grund genug. Es gibt aktuelle Anlässe zur Sache.

(1) Im Auftrag der OECD finden seit 1969 internationale Vergleichsstudien der schulischen Leistungen für das 4., 8. und 12. Schuljahr statt. Die Ergebnisse der dritten Studie in Mathematik und Naturwissenschaft TIMSS (*Third International Mathematics and Science Study*) lösten in Deutschland trotz ähnlicher Ergebnisse wie vor 32 Jahren für die damalige Bundesrepublik Betroffenheit aus. Die deutschen Schüler der Sekundarstufen zeigen deutliche Leistungsschwächen beim Lösen komplexer Aufgaben, im konzeptuellen Verständnis und in der flexiblen Anwendung des Wissens sowie im naturwissenschaftlichen Denken und Argumentieren (Baumert u. a. 1997). Bund und Länder haben darauf reagiert. Deutschland beteiligt sich am „Programme for International Student Assessment“ (PISA), und in den Bundesländern wurden bereits die ersten regelmäßigen Vergleichsuntersuchungen zum Lern- und Leistungsstand von Schülerinnen und Schülern unter anderem auch am Ende des 3. Schuljahres durchgeführt, ungeachtet der pädagogischen und didaktischen Erträge bzw. Schäden (Brügelmann 1999, S. 6). Außerdem richtete die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG 1999) ein Schwerpunktprogramm ein, in dem Projekte gefördert werden, die den Aufbau fachlicher (mathematisch-naturwissenschaftlicher) und fächerübergreifender Kompetenzen in ihrem Zusammenhang bzw. Wechselverhältnis untersuchen.

(2) Im Jahre 1985 startete die American Association for the Advancement of Science mit ihrem *Project 2061* erneut eine Bildungsoffensive, die über alle Stufen des Bildungswesens vom frühesten Eintritt in den Kindergarten bis zur Seniorenbildung auf „Science literacy for all Americans“ zielt. Eine inhaltlich und kulturell überaus breite und weitsichtige wie anspruchsvolle Programmschrift (AAAS 1989) wirbt für das Projekt und beschreibt die Schritte der Realisierung. Inzwischen haben konkurrierende Modellversuche stattgefunden, die bis 1992 verfügbaren Forschungsergebnisse wurden ausgewertet und ein umfassender Katalog mit Leistungsstandards „Benchmarks for science literacy“ (AAAS 1993) wurde entwickelt. Amerikanische Bundesstaaten haben diese Standards übernommen und vergleichen daran regelmäßig den Leistungsstand ihrer Schulen (Frelindich 1998). Der systematische curriculare Neuaufbau in den Schulen wird von flankierenden Maßnahmen ergänzt, z. B. durch Foren zum Frühen Lernen (ab 3. Lebensjahr) von Naturwissenschaft, Mathematik und Technik (1999) und zur Entwicklung des technischen Verstehens bei Erwachsenen (2000).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Der aktuelle Stand des Projektes sowie die Programmschrift und die „Benchmarks“ sind im Internet einsehbar (<http://www.project2061.org/>). Dort lässt sich auch der internationale

Die Zuversicht für das Projekt 2061 gründet auf der Bereitschaft von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft, das Programm mitzutragen, und auf einer umfassenden nationalen Bestandsaufnahme des mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts Ende der siebziger Jahre (zusammenfassend *Yager/ Penick* 1983). Diese bestätigte trotz harter Kritik am schulischen Alltag die Erträge an hochwertigen Produkten und Erfahrungen, neuen Konzepten und Sichtweisen, Unterrichtsvorschlägen, Forschungs- und Evaluationsdaten, Infrastrukturmodellen und Entwicklungsstrategien für naturwissenschaftlichen Unterricht aus der ersten großen Reformanstrengung der sechziger Jahre, für die Primarstufe vor allem die naturwissenschaftlichen Modellcurricula „Science – A Process Approach (SAPA)“, „Science Curriculum Improvement Study (SCIS)“ und „Elementary Science Study (ESS)“.

(3) In der Grundschulverordnung des Landes Brandenburg<sup>2</sup> heißt es unter § 8, Absatz 5: „Die Schulen haben die Möglichkeit, Sachunterricht sowie die Lernbereiche Gesellschaftswissenschaften und Naturwissenschaften zu *Welterkundung* weiterzuentwickeln.“ Das Land Bremen bereitet zurzeit sogar die Umbenennung des Sachunterrichts zu *Welterkundung* vor.

Diese Entscheidungen gehen auf die Empfehlungen zur Neugestaltung der Primarstufe zurück, die eine Projektgruppe des Grundschulverbandes (*Faust-Siehl* u. a. 1996) vorgelegt hat. Darin wurde vorgeschlagen, Sachunterricht durch „*Welterkundung*“ zu ersetzen. Unter anderem heißt es: „Der Unterricht dient der Differenzierung und Diversifikation der kindlichen Erfahrungen auf dem *Wege des forschend-entdeckenden Lernens* durch die Kinder selbst, nicht etwa, weil dies eine typische Arbeitsform der Wissenschaften ist, sondern weil es sich um eine Grundform menschlicher Weltaneignungs- und Problemlösestrategien handelt, die von der Wissenschaft nicht erfunden, sondern allenfalls „perfektioniert worden ist“ (*Faust-Siehl* u. a. 1996, S. 66).

Dass der Unterricht der Differenzierung und Diversifikation der kindlichen Erfahrungen auf dem *Wege des forschend-entdeckenden Lernens* durch die Kinder selbst dient und dass es sich um eine Grundform mensch-

---

Diskurs in Forschung und Entwicklung zum Beispiel über die Web-Seite der National Association for Research in Science Teaching (NARST) gut verfolgen (<http://www.narst.org/>).

<sup>2</sup> Verordnung über den Bildungsgang der Grundschule (Grundschulverordnung – GV) vom 16. Juni 1997 (GVBl.II/97 S. 473) zuletzt geändert durch Verordnung vom 27.04.2000 (GVBl.II/00 S.128)<sup>2</sup> des Landes Brandenburg

licher Weltaneignungs- und Problemlösestrategien handelt, deckt sich mit meiner Einsicht, doch das „nicht etwa“ irritiert und deskreditiert das Gemeinte und die Autoren. Warum wird an dieser Stelle ohne Begründung und Gegner eine Gefecht um, für, gegen Sinn oder Unsinn von Wissenschaft eröffnet, zudem von *der* Wissenschaft? Der Ansatz hat hierin seine systematische und historische Schwäche. So sind beispielsweise in der *Welterkundung* „Hypothesen bilden“, „Theorien verfolgen“ und das „Experiment“ (*Faust-Siehl* u. a. 1996, S. 70) zugelassenen. Das sind typische Arbeitsformen und Konzeptualisierungen der Wissenschaften und nicht des lebensweltlichen Alltags.

Wenn aber Vorformen gemeint sind, wären sie auch als solche zu kennzeichnen, zu benennen und in einen entsprechenden didaktischen Entwicklungszusammenhang zu stellen. Andernfalls führt der Vorschlag zur Trivialisierung gesellschaftlicher Erkenntnistätigkeit und infolge dessen zur Minderung des Wirkungspotentials von Unterricht. Das alltäglich Praktizierte und Gekonnte hat, bei aller elementaren Bedeutung, die ihm zukommt, kein Entwicklungsziel. Insofern ist der Verzicht auf die historisch gewonnenen Verfahren, wie Probleme und Lösungen besser erkannt und bewältigt werden können, nicht zu rechtfertigen. Wir müssen schon genauer und vor allem prüfend fragen, wie viele Kinder von sich aus tatsächlich Hypothesen bilden, Theorien verfolgen, experimentieren, Modellvorstellungen entwickeln. Meine Beobachtungen und systematische Untersuchungen lassen mich an den entwicklungsfördernden Leistungen des Alltäglichen begründet zweifeln (vgl. auch Abschnitt 4.3.1, *Lauterbach* 1999, *Duit* 1997, *Möller* 1997). Auch die phänomenologischen Studien von Alfred Schütz (*Schütz/ Luckmann* 1979, 1984) zum lebensweltlichen Wissen und Handeln legen das Gegenteil nahe. Die typischen Erfahrungen, Maximen und Anschauungen, die in der „*natürlichen Weltanschauung*“ (vgl., S. 25 ff.) wirksam sind, bilden kein geschlossenes chronologisch gegliedertes System wie die höheren Wissensformen. Das ist auch im Umgang mit Kindern beobachtbar und in den Studien Piagets und seinen Nachfolgern nachlesbar. Das Wissen des lebensweltlichen Alltags ist, wie Schütz (*Schütz/ Luckmann* 1979, S. 30f.) feststellt, kein in seiner Gesamtheit durchsichtiger Zusammenhang, sondern vielmehr eine Sammlung.

(4) Im Zusammenhang mit der Ausweitung des Internets in die Haushalte und Schulen wird der sachgerechte Umgang mit Multimedia-Systemen zur „vierten“ *Kulturtechnik*, die – so bezeichnet – dann auch in Schule und Ausbildung Lernzeit beanspruchen (vgl. *Schulz-Zander/ Lauterbach* 1997; *Lauterbach* 2000) wird. Der Anlass ist die erhöhte Beschäfti-

gung der Kinder mit MultiMedia. Sie geht einher mit einer Minderung materieller Welterfahrung im lebensweltlichen Alltag und wirft die Frage auf, ob die natürliche Einstellung und Zuwendung zu den Dingen und Ereignissen nicht-virtueller Wirklichkeit nun vielleicht nicht mehr ausreicht, um Welt zu erschließen. Brauchen wir heute eine systematischen Förderung von Kompetenzen der Welterschließung, die in ihren methodischen Anteilen dem Typus der Kulturtechnik entsprechen und in der Schule eine gleichwertige Anerkennung und Förderung erfahren wie die klassischen und die avisierte neue?

Konkreter: Vom Anfang des Grundschulunterrichts an wird erwartet, dass Kinder Lesen, Schreiben oder Rechnen so schnell wie möglich zu routinisierten intellektuellen Fertigkeiten entwickeln. Dafür wird täglich gelernt und geübt, überprüft und korrigiert. Darüber wird weder in der Schule noch in der Öffentlichkeit diskutiert. Vom ersten Schultag an wird auch gesungen und auf Instrumenten gespielt. Im Sportunterricht lernen Kinder schwimmen, werfen, springen und nach Regeln spielen. Sie lernen mit Werkzeugen umzugehen und mit Farben und Formen zu gestalten. Bei alledem werden nach und nach Fertigkeiten ausgebildet und Kompetenzen entwickelt, mit denen die Kinder die Herausforderungen wie die Angebote der Schule und des außerschulischen Alltags in der Regel immer besser annehmen können.

Welche basalen Fertigkeiten bildet der Sachunterricht aus, welche Basiskompetenzen entwickelt er? Welche es sein sollten, ist bei Walter Köhnlein (1999a) nachzulesen und bei den Autoren, die er nennt. Welche es tatsächlich sind, ist nicht untersucht. Wir kennen die wenig ermutigenden Äußerungen zur Belanglosigkeit des alltäglichen Sachunterrichts aus Grundschulzeitschriften und viele beunruhigende Hospitationsprotokolle über Deutschstunden mit beiläufig gelesener „Sachkunde“ aus den Praktikumsberichten der Studenten. Das vorurteilsfreie und systematische Beobachten, das Entdecken von Zusammenhängen, das klärende Untersuchen eines Gegenstandes, die Verwendung von Hilfsmitteln, der sachgerechte Umgang mit Technik und Natur, das systematische Lösen von Problemen, die empirische Versicherung des Gedachten, selbst das Nachforschen zu etwas Gelesenem kommen kaum vor. Es wird gezeigt und betrachtet, vor- und nachgemacht, hingegangen und angeschaut, gesammelt und geordnet, gepflegt und gestaltet. All dies ist wichtig, aber es reicht nicht aus, um Kinder über das hinaus zu fördern, was sie ohnehin, also auch ohne Unterricht und Schule können.

(5) Nur wenige Personen, die heute noch unterrichten und lehren, haben die fachöffentliche Diskussion um SAPA, den Verfahrensansatz und den Beginn des naturwissenschaftlich-technischen Sachunterrichts, der aus den Strukturen der Disziplinen entwickelt werden sollte, persönlich in prägender Weiser erlebt. Und nur einige von diesen wollten konzeptionell entwerfend, neugierig unterrichtend und kritisch evaluierend eine grundlegende Bildungsreform herbeiführen. Es war eine optimistische Erwartung, an die zu erinnern auch als historische Pflicht für die Letzten jener Generation, angesehen werden kann. Gelungenes wie Misslungenes sind dabei sicherlich vorbehaltlos zu deklarieren und aus heutiger Sicht zu klären. Dazu gehört auch die Begeisterung, tatsächlich eine neue Qualität von Unterricht erlebt, erfahren, teils verstanden und vor allem miterzeugt zu haben.

Können wir Damaligen zudem durch authentische strukturelle Rekonstruktion historische Einsichten hinterlassen, die, anders als die Zeitdokumente der Ereignisse, nicht nur beschreiben, rechtfertigen und begründen, sondern Perspektiven für aufgeklärtes Handeln ausmachen? Denn: „Was einmal wirklich war,“ schreibt Adorno, „bleibt ewig möglich.“ Da die Reform nicht vollzogen wurde, bleibt sie historisches Potential; da dem festgestellten Mangel an der Förderung naturwissenschaftlich-technischen Denkens und Handelns nicht wirksam begegnet wurde, werden heute – durch entsprechende Anlässe ausgelöst – erneut ähnliche Forderungen wie vor fünfunddreißig Jahren erhoben. Auch die Reaktionen ähneln sich, teils verstärkt, in den Argumenten und den Maßnahmen. Doch fehlt die aufgeklärte historische Rekonstruktion, die sicher stellt, dass aus dem, was war, gelernt werden wird, was zu vermeiden sei und was vielleicht zu gewinnen wäre

### **3. Auf dem „Weg in die Naturwissenschaft“**

#### **3.1 Die Adaptation**

Die Arbeitsgruppe für Unterrichtsforschung ging bei der Adaptation des amerikanischen naturwissenschaftlichen Elementarschulcurriculum so vor, wie wir es in dem Band *„Weg in die Naturwissenschaft. Ein verfahrensorientiertes Curriculum im 1. Schuljahr“* (AfU 1971a) beschrieben haben. Dem füge ich hier lediglich einige biographische Momente hinzu.

Hans Tütken, der damals neue Leiter der von Heinrich Roth eingerichteten Arbeitsgruppe für Unterrichtsforschung (AfU) am Pädagogischen Seminar der Universität Göttingen, hatte das Adaptationskonzept und die organisatorischen Maßnahmen vorbereitet, Projektmittel eingeworben und die Projektgruppe rekrutiert. Mit ihr wollte er ein amerikanisches Elementarschulcurriculum adaptieren, jedenfalls einen Teil davon, um Kompetenz für die eigenständige Curriculumentwicklung aufzubauen. Naturwissenschaftlicher Unterricht im Primarbereich sollte es sein, weil die Heimat- und Sachkunde in hohem Maße reformbedürftig war, die psychologische Forschung die Bedeutsamkeit des frühen Lernens für die kindliche Entwicklung erneut bestätigt hatte (Roth 1969c) und theoriegeleitete und praxiserprobte neue naturwissenschaftliche Curricula aus den USA zur Verfügung standen. Der Projektrahmen sah eine einjährige Erprobung in zwei Parallelklassen (A, B) des ersten Schuljahres einer Göttinger Grundschule mit gesellschaftlich gemischter Elternschaft vor. Der Unterricht sollte in Klasse B mit zwei Wochen Verzögerung gegen Klasse A stattfinden.

Den Sachunterricht und den Mathematikunterricht in beiden Klassen übernahm ich. Die eine Hälfte meiner Dienstzeit war ich Lehrer in der Schule und die andere Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe. Die anderen Projektmitglieder beobachteten die Unterrichtsstunden, in denen die Adaptation stattfand. Sie führten auch die Tests und die individuellen Leistungsmessungen (s. u.) durch.

Zu den Grundsatzentscheidungen der Adaptation gehörte, dass das Original-Curriculum in seinen strukturellen Elementen und in seinem Format erhalten bleiben und lediglich begründete inhaltsthematische Anpassungen an die deutsche Grundschule vorgenommen sowie der Unterricht offener und kooperativer gestaltet werden sollte. Für das erste Schuljahr wurde die Unterrichtseinheiten aus den ersten beiden Teilen des Curriculum (Kindergarten und 1. Schuljahr) so ausgewählt, dass sie zusammen die von SAPA geforderten Lernvoraussetzungen für das zweite Schuljahr legen sollten.

Der typische Ablauf von Planung, Unterricht und Revision der Unterrichtseinheiten bestand aus einer gemeinsamen Vorbesprechung zum Unterricht; ich bereitete dann meinen Unterrichtsentwurf für die Versuchs-klasse A vor; wir besprachen ihn gemeinsam und ich formulierte ihn erneut. Diese Fassung war sodann Grundlage des Unterrichts und der Beobachtung. Nachmittags werteten wir die Beobachtungen gemeinsam aus und besprachen die Konsequenzen sowohl für die nachfolgenden Stunden der Klasse A als auch für den Unterricht in Klasse B. Die Berichtsfassung der Einheiten stellten die anderen Mitgliedern der Arbeitsgruppe fertig.

Unterrichtet habe ich aus dem Original-Curriculum „Science – A Process Approach“, dessen Lehr- und Lernmaterialien in einem Klassensatz zur Verfügung standen (AAAS 1967-70).

### **3.2 Das Curriculum „Science – A Process Approach“ (SAPA)**

#### **3.2.1 *Voraussetzung und Rahmen***

Die American Association for the Advancement of Science setzte 1959 eine Fachkommission ein, um ein Curriculum für die erste Stufe des Bildungswesens zu entwickeln.

Die Commission on Science Education erarbeitete in den sechziger Jahren einen Lehrgang vom Kindergarten bis zum 6. Schuljahr, der möglichst alle Kinder, die daran teilnehmen, befähigen sollte, grundlegende naturwissenschaftliche Verfahren in allen naturwissenschaftlichen Gegenstandsbereichen anwenden zu können. Unter Leitung des Lernpsychologen Robert N. Gagné entwickelten Naturwissenschaftler aller Fächer und etwa 100 Erziehungswissenschaftler, Psychologen und Lehrer in mehrmaligen Sondersitzungen das Curriculum. Die Entwürfe wurden im Unterricht erprobt, rigoros evaluiert und aufgrund der Ergebnisse für einen weiteren kontrollierten Durchgang überarbeitet. Die Evaluationsstudien während der Entwicklung (AAAS 1968a) belegten eindrucksvoll, dass das konzeptuelle Ziel durchweg im Unterricht erreicht wurde.

#### **3.2.2 *Zielsetzung und Merkmale***

SAPA repräsentierte in seiner bildungspolitischen Grundintention die zwischen 1959 und 1973 in den USA beabsichtigte Bildungsreform. Ein intellektuell stimulierender naturwissenschaftlicher Unterricht sollte eine dauerhafte naturwissenschaftliche Grundbildung bei der amerikanischen Bevölkerung einleiten. Es gab mehrere unterschiedliche Realisierungsversuche. SAPA gehörte aufgrund seines institutionellen Ortes zu den wichtigsten und, wegen seines hohen Wirkungsfaktors zugleich interessantesten Ansätzen. Gagné et al. (1973, S. 112) haben folgende Merkmale als auffällig und bezeichnend hervorgehoben:

1. Der Lehrstoff liegt in der Form von Broschüren für die Hand des Lehrers vor, 22 bis 26 Unterrichtseinheiten pro Jahrgang. Dazugehörige Materialkästen können sowohl vom Lehrer als auch von den Schülern verwendet werden. Mit Ausnahme bestimmter Datenbögen

- in höheren Klassen erhalten die Schüler keinerlei schriftliches Material in die Hand. Aufgabe des Lehrers ist es, naturwissenschaftliche Problemsituationen zu schaffen, an deren Lösungsprozessen die Schüler teilhaben sollen.
2. Die Themenkreise der Einheiten sind den verschiedensten Bereichen der Naturwissenschaft entnommen. Die Einheiten sind in Verlaufsfolgen zusammengefasst, die eine fortschreitende Kompetenzentwicklung in der Beherrschung naturwissenschaftlicher Verfahren gewährleisten sollen.
  3. Mit jeder Einheit soll ein klar definiertes Lernziel erreicht werden. Die Lernziele sind in Form von Schülerverhaltensweisen definiert, die am Ende einer Einheit als jeweiliges Lernergebnis überprüft werden können.
  4. Die verschiedenen naturwissenschaftlichen Disziplinen werden thematisch weithin gedeckt. Thematische Fragen werden, soweit erforderlich, als Vorbereitung für andere naturwissenschaftliche Aufgaben behandelt. Einige Einheiten greifen auf die Sozial- und Verhaltenswissenschaften zurück. Die meisten behandeln jedoch Prinzipien der Physik, Biologie, Chemie, wobei Geologie und Astronomie geringere Berücksichtigung finden.
  5. Die Kinder sollen ein ständig wachsendes naturwissenschaftliches Verständnis und eine zunehmende Beherrschung naturwissenschaftlicher Verfahren erlangen. Dieser Lernprozess beginnt im Kindergarten mit der Beobachtung und Beschreibung der Eigenschaften und Bewegung von Gegenständen und schreitet in der sechsten Klasse bis zur Planung und Ausführung naturwissenschaftlicher Experimente zu den verschiedensten Themen fort.
  6. Methoden zur Messung des Lernerfolgs und Lernfortschritts der Schüler sind integraler Bestandteil des Curriculum. Die Einheiten enthalten Schülerleistungstests, die eine lernzielbezogene Feststellung des Lernerfolgs ermöglichen. Darüber hinaus wurden gesonderte Messverfahren zur Bestimmung des Entwicklungsstandes der Schüler in der Beherrschung naturwissenschaftlicher Verfahren vor Einsetzen des Unterrichts entwickelt.
  7. Ein Lehrerkommentarband (Commentary for Teachers, AAAS 1968b) und ein Begleitmanual für die Lehrerfortbildung (Guide for Inservice-Instruction, AAAS 1967) enthalten wichtige allgemeine Informationen über die in diesem Curriculum behandelten naturwissenschaftlichen Grundsätze und Verfahren sowie eine Reihe von

Übungseinheiten, die dem Lehrer Gelegenheit geben, wichtige Unterrichtstechniken zu üben.

Vier Strukturelemente haben die didaktische und pädagogische Diskussion besonders herausgefordert: Verfahrenorientierung, Lernzielorganisation, Unterricht und Lernerfolgskontrolle.

### 3.2.3 *Der Verfahrensansatz: Verfahren als Inhalte*

Das englische Wort „process“ bezeichnet wie das uns geläufige „Prozess“ einen Vorgang, Werdegang, Fortgang, genauer oft den Verlauf eines Vorgangs oder einer Entwicklung. Ein „Verfahren“ meint dagegen ein bestimmtes Vorgehen, eine Methode. Daher scheint die deutsche Übersetzung der AfU gut gewählt. Die Inhalte, um die es den Kindern nachvollziehbar, vorstellbar und diskutierbar gehen soll, sind methodisch. Zum einen handelt es sich um zielbezogene charakteristische Vorgehensweisen, die denen ähneln, die Naturwissenschaftler bei ihrer Arbeit verwenden, zum anderen sind es intellektuelle Verarbeitungsverfahren für Informationen, „intellektuelle Fertigkeiten“ im weitesten Sinne, die im Laufe der Entwicklung allgemeiner, integrativer und differenzierter werden. Gagné bezieht das Konzept SAPAs ausdrücklich auf die Entwicklungstheorie Jean Piagets (*Gagné 1973*, S. 113). Dementsprechend konkret und anschaulich beginnen die Verfahren, werden konkret-operatorisch fortgeführt und formal-operatorisch abgeschlossen.

Ausgehend vom Experimentieren als übergreifende Methode naturwissenschaftlichen Problemlösens wurden mittels einer Aufgabenanalyse 13 Verfahren festgelegt, davon acht grundlegende und darauf aufbauende fünf komplexere: *Beobachten (Observing)*, *Klassifizieren (Classifying)*, *Messen (Measuring)*, *Gebrauch von Raum-Zeit-Beziehungen (Using space-time relationships)*, *Kommunizieren (Communicating)*, *Voraussagen (Predicting)*, *Schlussfolgern (Inferring)*, *Operational definieren (Defining operationally)*, *Formulieren von Hypothesen (Formulating hypotheses)*, *Interpretieren von Daten (Interpreting data)*, *Variablenkontrolle (Controlling variables)*, *Experimentieren (Experimenting)*.

Diese Verfahren sind selbst wieder in einen hierarchische Zusammenhang gebracht, in dem die sogenannten „einfachen“ Verfahren Voraussetzung für den Aufbau der komplexeren sind (vgl. *AfU 1971*, S. 19 ff.).

### 3.2.4 Der Lernzielansatz

#### 3.2.4.1 Die Aufgabenanalyse

Den theoretischen Hintergrund von SAPA bildet Robert Gagnè Lerntheorie (Gagné 1965) und sein Modell der lernzielbezogenen Aufgabenanalyse. Das Modell folgt der einfachen Annahme, dass bei jedem Lernvorgang bereits Gelerntes mit neu Hinzukommendem verknüpft wird. Soll eine bestimmte Leistung erzielt werden, müssen die erforderlichen Lernvoraussetzungen (als das bereits Gelernte) und die neu hinzukommenden Lernerfahrungen ermittelt werden. Wer die Lernvoraussetzungen aufweist und die erforderlichen Lernerfahrungen macht, sollte den erwarteten neuen Lernstand erreichen.

Sofern die Zielerwartungen als überprüfbarer Kriteriensatz festgelegt sind, können demnach die geeigneten Lernerfahrungen und erforderlichen Lernvoraussetzungen ermittelt werden. Dieses Verfahren nennt Gagné Aufgabenanalyse („*task analysis*“). Es verträgt eine gewisse Unschärfe, die mangels theoretischer Vollständigkeit unvermeidlich ist, durch eine empirische Wirksamkeitsprüfung jedoch aufgefangen wird.

Formuliert man die Erfolgskriterien beispielsweise als Lernziele, deren Erreichen man meint zweifelsfrei feststellen zu können, wird lediglich angegeben, welche Lernerfahrungen Kinder bei welchen Lernvoraussetzungen machen müssten. Erreichen beispielsweise 90% der Kinder 90% der Lernziele, mag der Zusammenhang als hinreichend gesichert gelten.

Werden die Lernvoraussetzungen als bisher erreichte Lernziele verstanden und entsprechend formuliert, wäre für deren Erreichen das Verfahren der Inhaltsanalyse mit entsprechender empirischer Prüfung zu wiederholen. Die Aufgabenanalyse wird regressiv solange fortgesetzt, bis die Eingangsvoraussetzungen des Lehrgangs ermittelt sind.

Das so entstandene Gefüge von Lernzielen und Lernerfahrungen hierarchisiert die Lernziele und erzwingt den Lehr- bzw. Lerngang durch diese Hierarchie.

#### 3.2.4.2 Verhaltensziele

Damit jeder ausgewiesene Lernschritt möglichst eindeutig interpretiert, vollzogen und der Vollzug überprüft werden kann, wurden die Lernziele so formuliert, dass sie beobachtbares Verhalten beschreiben. So können auch Schüler feststellen, ob sie ein Lernziel erreicht haben oder nicht.

Die Verhaltensbeschreibungen schließen auch sprachliche Äußerungen ein und differenzieren sie entwicklungs- und aussagentheoretisch. Etwas sprachlich „benennen“ ist psychologisch wie logisch einfacher als „eine Regel anzugeben“.

Im Unterricht können die Lehrer Verhaltensfortschritte bei den Kindern überprüfen und je nach den Ergebnissen Mängel ausgleichen oder im Curriculum vorangehen.

Die curriculare Untergliederung erfolgt in Unterrichtseinheiten, die unter dem Gesichtspunkt des Verfahrensaufbaus, der Verhaltensentwicklung, der inhaltlich-thematischen Einheit und der unterrichtlichen Praktikabilität entstanden sind.

Der Lernfortschritt sowohl einer Schulklasse als auch eines einzelnen Schülers wird am Aufstieg in der Verhaltenshierarchie festgemacht. Dieser wird festgestellt, wenn ein Schüler oder eine Klasse (Kriteriumsformel) die Lernziele einer Einheit erreicht hat. Jede Unterrichtseinheit enthält demgemäß eine auf die Lernziele dieser Einheit bezogene Leistungsmessung. Dabei wurde darauf geachtet, dass weniger der unmittelbare Unterrichtserfolg erfasst wird, sondern vor allem der intellektuelle Entwicklungsschritt.

Damit Lernzielangaben von jedem Lehrer und Schüler zuverlässig interpretiert werden können, wurden die Verben, die die zu erreichenden Lernleistungen beschreiben helfen, auf neun beschränkt. Jedes dieser Verben ist im Sinne einer Definition auf eine besondere Klasse von Leistungen begrenzt. Akzeptiert wird nur beobachtbares Verhalten. Die uns geläufigen Formulierungen „wissen“, „verstehen“ oder „beurteilen“, sind daher nicht zulässig. Damit werden diese Leistungen nicht ausgeschlossen, sondern es wird lediglich verlangt, dass ihnen Handlungsverben (auch mehrere) zugeordnet werden. Als Handlungsverben wurden festgelegt: Identifizieren (*identify*) (auswählen, zeigen, berühren, aufnehmen), Unterscheiden (*distinguish*), Konstruieren (*construct*) (machen, bauen, zusammenstellen, zeichnen, entwerfen), Nennen (*name*) (sagen, schreiben, lesen), Ordnen (*order*) (arrangieren), Beschreiben (*describe*) (berichten, vergleichen), Demonstrieren (*demonstrate*) (ein Verfahren durchführen oder vorführen), eine Regel aufstellen (*state a rule*) (ein Gesetz, ein Prinzip, eine Definition oder ein Axiom aufstellen), eine Regel anwenden (*apply a rule*) (ein Gesetz, ein Prinzip oder eine Definition anwenden) (AfU 1971a, S. 28).

### 3.2.5 *Der Unterrichtsablauf*

Die Lernerfahrungen können durch Unterricht begünstigt, nicht aber garantiert werden. Dementsprechend enthält SAPA eine dichte Beschreibung der Bedingungen, für die ein Lernerfolg nachgewiesen wurde. Dazu gehören eingesetzte Materialien, verwendete Bezeichnungen und Begriffe, Verhalten und Äußerungen von Lehrern und Schülern, Ereignisabfolgen und zielbezogene Lernerfolgskontrollen. Da es keine unmittelbar an die Schüler gerichtete Lehrmaterialien gibt, wird ausschließlich die Lehrperson angesprochen.

In der Unterrichtseinheit *Klassifizieren nach beobachtbaren oder ableitbaren Merkmalen*, nach deren Abschluss die Kinder 1. Gegenstände nach einem vorgegebenen beobachtbaren ableitbaren Merkmal und 2. dieselben Gegenstände nach einem anderen vorgegebenen Merkmal sortieren können sollen, heißt es beispielsweise:

Für diese Übung eignet sich am besten die Kreisform. Bereiten Sie auf einem Tisch in der Mitte des Kinderkreises eine Kollektion von Objekten vor, die so ausgewählt sind, dass sie nach möglichst vielen Merkmalen sortiert werden können, z. B.: einen Becher Wasser, einen Becher Milch, eine Flasche Essig, ein Fläschchen Kölnischwasser, einen gefüllten Spiritusbrenner, ... (Es folgt eine Liste sorgfältig ausgewählter Objekte.)

Lassen Sie die Kinder diese Sammlung betrachten und weniger bekannte Gegenstände benennen.

Bitten Sie die Kinder, die Gegenstände zu sortieren. (Es folgen Klassifikationsvorschläge.)

Durch die vorangegangenen Lernerfahrungen beeinflusst, werden die Kinder zunächst wahrscheinlich vorwiegend nach beobachtbaren Merkmalen sortieren. Sie sollten alle Vorschläge annehmen und sie nacheinander – immer wieder von der Gesamtkollektion ausgehend – durchführen lassen. Wenn ein Kind nach einem ableitbaren Merkmal klassifiziert, sollten Sie diese Möglichkeit betonen und, falls kein anderer entsprechender Vorschlag mehr folgt, selbst einen solchen einbringen.

Sie können die Kinder bitten, ihre Klassifikationsabsicht vorher bekannt zu geben, sollten aber nicht unbedingt darauf bestehen. Auf jeden Fall sollten Sie jedoch die gebildeten Klassen (Mengen) von den anderen Kindern kontrollieren und nochmals benennen lassen. Vor allem bei Klassifikationen nach ableitbaren Merkmalen werden Sie darauf achten müssen, dass auch die Komplementärklasse mit Hilfe der Negation des klassenbestimmenden Merkmals benannt wird (AfU 1971a, S. 165 f.).

Die Art und Weise, wie Lehrerinnen und Lehrer hier angesprochen wurden, nehmen dem Unterrichtsverlauf den Vorschlagscharakter, den er grundsätzlich haben sollte. Der Text signalisiert: Wer anders verfährt als beschrieben, riskiert den Misserfolg. Selbstverständlich gibt es nicht nur diesen Weg, Kindern, die die Eingangsvoraussetzungen zu dieser Unterrichtseinheit haben, erfolgreiches Lernen auf die neuen Lernziele hin zu

ermöglichen. Tatsächlich gab es ein systematisches Problem, das bei der Implementation von Curricula auftritt: Lehrer waren beim ersten, meistens auch noch beim zweiten Durchgang durch das Curriculum nicht in der Lage, ohne detaillierte Vorgabe zielerreichend zu unterrichten. Daher bestanden sie auf Muster-Vorlagen. In den ersten Unterrichtseinheiten versuchte auch ich, möglichst dem Original-Vorschlag zu folgen. Erst nach und nach orientierte ich meine Stundenentwürfe auf die Besonderheiten der Kinder und die Eigenheiten der Klassen; wir veränderten Abläufe, tauschten Inhalte und modifizierten schließlich sogar die Ziele. Heute würden die Stundenverläufe sicherlich weniger direktiv beschrieben werden. Dennoch bliebe die Einschränkung der Freiheitsgrade durch das Prinzip der Lernzielbindung und -hierarchisierung grundsätzlich erhalten.

### 3.2.6 *Lernerfolgskontrolle*

Zum Aufbau der Lernzielhierarchie und zur Sicherung der Lernfortschritte wurde ein zuverlässiges Verfahren zur lernzielbezogenen Leistungserfassung benötigt. Jede Unterrichtseinheit schließt daher mit der „Individuellen Leistungsmessung“ (*competence measure*) ab, die kriteriumsbezogen das Erreichen der für die Unterrichtseinheit ausgewiesenen Lernziele überprüft. Bei der Curriculumentwicklung wurde dieses Verfahren dazu eingesetzt, eine Unterrichtseinheit bei den Revisionen durch iterative, empirisch kontrollierte Verbesserungen zielbezogen zu optimieren. Als Erfolgsquote wurde 90/90 festgelegt, also 90% der Kontrollaufgaben sollen von 90 % der Kinder gelöst werden. Dass diese für deutsche Schulen ungewöhnlich hohe Erfolgserwartung für Kinder von Vorteil sein kann, lässt sich an den Ergebnissen der Adaptationsstudie ablesen (vgl. AfU 1971, S. 46). Die „individuelle Leistungsmessung“ ermöglicht es nicht nur, die einzelne Unterrichtseinheit lernwirksamer zu gestalten bzw. als Lehrer lernwirksamer zu unterrichten; sie ermöglicht auch den Schülern, selbst festzustellen, ob sie die in den Lernzielen beschriebenen Tätigkeiten ausüben können oder nicht. Für das Curriculum wurden die Aufgaben standardisiert, d. h. sie beschreiben eine Aufgabensituation und die Erfüllungskriterien, wobei diese den Lernzielanforderungen entsprechen. Um die intellektuelle Fertigkeit und nicht die Reproduktion der Lernerfahrungen zu erfassen, wurde eine von den Lernereignissen verschiedene Aufgabensituation bzw. neuartiges Aufgabenmaterial verwendet.

Da das Verfahren der individuellen Leistungsmessung zeit- und materialaufwendig ist, kann es während des Normalunterrichts nur stichproben-

artig mit einer kleinen Schülergruppe durchgeführt werden. Der Lernfortschritt der Klasse insgesamt wird mit Hilfe der „Allgemeinen Lernkontrolle“ eingeschätzt. Sie soll dem Lehrer in einer weniger strengen Form die Entscheidung ermöglichen, ob der für die nächste Unterrichtseinheit erforderliche Lernstand erreicht wurde.

Das gesamte Kontrollinstrumentarium ist ausführlich im Evaluationsbericht beschrieben (AAAS 1968a).

### 3.2.7 *Zum Aufbau der Unterrichtseinheiten*

Alle Unterrichtseinheiten sind nach folgendem gleichen Muster aufgebaut:

- Thema der Unterrichtseinheit
- Lernziele mit den (unmittelbaren) Lernvoraussetzungen
- Begründung und Erläuterung des Themas, der Inhalte und Ziele
- Wortschatz
- Unterrichtsvorschlag
  - Lehr- und Lernmaterialien
  - Unterrichtsverlauf mit Lernphasen und Aktivitäten
- Lernkontrollen
  - Allgemeine Lernkontrolle
  - Individuelle Leistungsmessung

## 4. Vom „Weg in die Naturwissenschaft“ abgekommen

### 4.1 Ergebnisse

#### 4.1.1 *Hobe Testwerte*

Aus der Adaptationsstudie erscheinen mir folgende Punkte für die perspektivische Bewertung von SAPA von Bedeutung:

(1) Über den in einem Vor und Nachtest eingesetzten BT 1-2 Intelligenztest wurde eine Steigerung der Werte für allgemeine kognitive Leistungen festgestellt (AfU 1971a, S. 42). Die durchschnittliche Zunahme von mehr als 15 % ist für eine 1. Klasse mit 29 bzw. 27 Kindern bemerkenswert hoch. Auch die Metaanalysen Breddermanns (1983) wiesen für SAPA eine große Wirkungsbreite nach.

(2) Die angestrebten Lernziele der Unterrichtseinheiten wurden von den meisten Kindern erreicht (AfU 1971a, S. 46). Eine gründliche Kritik wird

diskutieren müssen, ob die erreichten Ziele auch dem Anspruch von Bildung und den benötigten Kompetenzen entsprechen. Die Ergebnisse zeigen allerdings unabhängig davon, dass das von Gagné eingeführte Verfahren geeignet ist, Verfahrensleistungen zu erfassen und diese Leistungen auch zu erreichen. Für eine auf Selektion ausgerichtete Schule ist dieses Ergebnis beunruhigend.

Ähnlich konsistent sind die Ergebnisse der Metaanalysen. SAPA wies gegenüber allen anderen Curricula überdurchschnittlich hohe Steigerungen der Prozessziele auf (*Breddermann 1983*).

#### 4.1.2 *Positiver Unterricht*

Mein Rückblick ist freundlich. Der Unterricht war anstrengend, in den 5. und 6. Stunden des Tages oft an der Grenze des Erträglichen – und doch musste er des Projektes wegen nach Plan durchgeführt werden.

Am Ende des ersten Schuljahres konnten alle Kinder lesen, schreiben und rechnen. Fast alle gingen gern zur Schule. Sie lernten ebenso allein wie mit anderen in Partner- und Kleingruppen und im Klassenverband. Sie sprachen miteinander und hörten einander auch zu. Sie arbeiteten selbständig, konnten mit den Werkzeugen und Materialien des Grundschulunterrichts sachgerecht umgehend, hielten Ordnung und beachteten Regeln.

Die Klassenlehrerin war zufrieden. Sie und die Eltern drängten auf die Fortführung des Modellversuchs. Wir stimmten zu und es entstanden einige Unterrichtseinheiten mit gesteigerter Komplexität im Vorgriff auf das nächste Projekt.

Wir hatten uns nämlich entschieden, ein neues, eigenes Curriculum zu entwickeln und bewarben uns auf die Ausschreibung „Curriculum institutionalisierter Elementarerziehung (CIEL)“ der Stiftung Volkswagenwerk (*Bennwitz/ Weinert 1974*). Die Bewerbung war erfolgreich. In den folgenden Jahren entstand das Curriculum „Kinder und ihre natürlich Umwelt“ in jenem langwierigen Entwicklungsverfahren des doppelten Durchlaufs von Entwurf, kontrollierter Erprobung und Revision. Als es auf den Markt kam, hatte sich die Grundschule weitgehend von dem Programm einer naturwissenschaftlich-technischen Grundbildung verabschiedet.

#### 4.1.3 *Kritik der Arbeitsgruppe für Unterrichtsforschung*

Wir nahmen die umfassendste Bewertung der Adaption selbst vor und kritisierten auch „Science – A Process Approach“ substantiell. Die weitrei-

chendste Kritik drückte sich darin aus, dass wir den Verfahrensansatz als Leitkonzept zugunsten eines multikonzeptionellen Ansatzes Aufgaben. Im Adaptationsbericht (AfU 1971a, S. 49 ff.) stellten wir unter anderem fest:

- 1 Eine Wissenschaft konstituiert sich aus Fragerichtungen, Problemlöseprozessen und theoretisch gefassten Ergebnissen. Folglich hätten Lernzielentscheidungen zugleich grundlegende Begriffe, Verfahren und Einstellungen zu berücksichtigen. Für die beabsichtigte Eigenentwicklung sollten daher Verfahren und Begriffe „in einem wechselseitigen Optimierungsprozess“ aufeinander bezogen werden (1971a, S. 50).
- 2 Neben der begriffsystematischen Entwicklung fehle die gesellschaftliche Relevanz und individuelle lebensweltliche Bedeutsamkeit der gewählten Sachverhalte für die Kinder.

Die materielle konstruktive Kritik an SAPA wurde nicht vollzogen. Das Eigenprojekt der AfU „Kinder und ihre natürliche Umwelt“ (1977) fand keine Resonanz in der Grundschule. Die curriculare Lektorientierung verschob sich von den Wissenschaften hin zu relevanten Lebens- und Überlebensproblemen und zu den unmittelbaren Interessen und Aufmerksamkeiten der Kinder.

#### 4.2 Die „Anmerkungen“ Carl Schietzels

Schietzel hatte sich mit den Veröffentlichungen zur Adaptation genauer beschäftigt und dazu ausführlich Stellung genommen.

In seiner Rezension von „Zielsetzung und Struktur des Curriculum“ (Tütken/ Spreckelsen 1970) diskutierte er Tütkens Einleitung hinsichtlich des Curriculumbegriffs und dessen Bestimmungskomponenten Verfahren, Begriffe und Einstellungen (Schietzel 1971a, S. 156). Dem Curriculumbegriff misstraute Schietzel, die Bestimmungskomponenten hielt er indes im Zusammenhang mit der Lehrplankonstruktion, bei der diese Komponenten wie bei der Curriculumkonstruktion auch balanciert zu koordinieren seien, für einleuchtend. Tütkens Feststellung, in einem konkreten Curriculum bzw. Lehrplan würden die einzelnen Komponenten unterschiedlich akzentuiert werden, veranlasste Schietzel nach der übergreifenden Aufgabe zu suchen, die das Formale bindet. Er fand sie im Materialen des *Lebensbereiches*, für den das Formale vorgesehen ist, und fügte daher die Lebens- und Weltinhalte als die den Lehrplan bzw. das Curriculum konstituierenden materialen Komponenten den formalen in leitender Funktion hinzu. Danach bestimmt der ermittelte Weltinhalt, welche Begriffe, Verfahren

und Einstellungen akzentuiert werden und wie sie miteinander zu koordinieren wären. Ob die Methoden, Begriffe und Einstellungen in diesem Sinne nicht auch Weltinhalte sein können, wurde bei Schietzel nicht ersichtlich.

Die „Anmerkungen“ Schietzels (1971b) zu der Unterrichtseinheit *Graphisches Darstellen* im 2. Schuljahr (AfU 1971b) betrafen vor allem diese spezifische Unterrichtseinheit. Wegen eines Missverständnisses sind sie nur bedingt auf SAPA insgesamt anwendbar und damit auf für die aktuell diskutierte Problematik kaum von Bedeutung. Folgende Punkte sind jedoch festzuhalten:

- (1) Welche Fachbegriffe sollen erlernt werden? Schietzel beanstandete den in der Unterrichtseinheit angegebenen „Wortschatz“. Dessen Beherrschung war entgegen seiner Annahme kein Lernziel, hätte es aber sein können. Weshalb sollten Sachverhalte, die bei einer Bearbeitung einer Aufgabe unterschieden werden, nicht sprachlich treffend benannt werden? Mittelstraß (1974, S. 160) hält dies für die Basisleistung von Sprache im Zusammenhang mit der Entwicklung des Weltverstehens.
- (2) Schietzel wendet sich gegen den „denkpsychologischen und erkenntnistheoretischen Strukturalismus“, den er im Göttinger Ansatz vorzufinden meint. Dieser folge einer „Lernpsychologie des Aufbaus von Begriffen und Erkenntnissen, des Erwerbs und des Besitzes derselben“ (Schietzel 1971b, S. 609) mit der Erwartung, sie könnten, einmal angeeignet, wie Werkzeuge, Konstruktionselemente oder Kapital eingesetzt werden. Mit dieser Vorstellung könne nicht „auf jene unzähligen feinen, im einzelnen unregistrierbaren und unkontrollierbaren Phänomene reagiert werden, die die Feinsubstanz des Unterrichts ausmachen. Es sind die Interaktionen, Reflexe, Fluktuationen, die Influenz- und Resonanzerscheinungen, aus denen sich der Denk- und Lernprozess des Kindes beim Auftauchen, Prüfen, Verfehlen, Korrigieren, Verknüpfen von Begriffen und Erkenntnissen aufbaut. Unterricht kann nur Tiefenwirkungen erzielen, wenn er sich als ein genetisch-dialektischer Prozess entwickelt, dessen regelmäßige Symptome das Halb- und das Missverstehen, das Verdrängen, die Blockade und die Idiosynkrasie sind.“ (ebenda)

Bei dieser Vorstellung von Unterricht konnten Schietzel die Verlaufsbeschreibungen von SAPA und deren Adaptation nicht gefallen. Obwohl mir seine Sicht auf dem ersten Blick sympathisch erschien, kamen mir bei näherem Hinsehen Bedenken: Wie vielen Lehrern und Lehrerinnen gelingt ein solcher Unterricht, wie oft geschieht das und

wie viele Kinder haben etwas davon? Allein und ohne empirische Prüfung bleibt dieser Ansatz spekulativ. Beobachtet man Unterricht nüchtern, fällt auf, dass die geistige Bewegung einer Schulklasse bei weitem nicht alle Kinder, definitiv nicht alle Kinder in gleicher Weise in den vom Lehrer geführten bzw. begünstigten „gemeinsamen“ Denk- und Lernprozess verwickelt. Im Normalfall des alltäglichen Unterrichts wird der über die Unterrichtsstunde hinausreichende Lernfortschritt oder die erfolgte Erkenntnisentwicklung nicht belegt. Das wäre sicherlich aufwendig, denn es müsste für jedes Kind geschehen. Was gelingt, sind die in der Regel beiläufige Beobachtung des Verhaltens und die Sammlung von Indizien.

- (3) Schietzels Einschätzung, dass die Modellierung des Lern- und Erkenntnisweges in SAPA bei weitem nicht all jenes erfasst, was für optimalen Unterricht nötig wäre, trifft zu. Unklar bleibt jedoch, warum auf die Verwendung des Modells verzichtet werden soll, wenn belegt wird, dass Unterricht dadurch ohne Schaden wirksamer wird? Falls die Orientierung an Lernzielen Lehren und Lernen verbessert, werden Lehrerinnen und Lehrer sie formulieren müssen. Ihre berufliche Kompetenz wird dadurch nicht geschmälert, sondern erhöht. Selbst bei detailliert ausgearbeiteten Unterrichtsvorschlägen bleibt das professionelle Urteil unverzichtbar und die Lehrkunst unvermindert gefordert. Die Lehrperson gibt ihre Verantwortung nicht ab.
- (4) Das Aneignen von Erkenntnissen und Begriffen sei besonders bei jüngeren Kindern nicht schrittweises Informieren, sondern dramatisches Ereignis nach langsamem Lernen auf oft stark verschlungenen Pfaden. Das erfordere Zeit, und diese sei Kindern zu gewähren (ebenda). Auch wer die heutige, konstruktivistische Interpretation des Lernens vorzieht, wird gegen Schietzels Forderung nichts einzuwenden haben.
- (5) Schietzel stellt das Theorem auf, „dass eine Unterrichtsplanung durch die Notwendigkeit gebunden sei, für das Lernprojekt einen auf die Lernenden hin orientierten *Realitätsbezug* zu garantieren“ (Schietzel 1971b, S. 610). Sei dieser nicht gegeben, bliebe das Lernen unwirklich. Die AfU hat ebenso gedacht und während der Adaptation immer wieder versucht, statt formaler Spiel- und Übungsformen Lebenssituationen zu identifizieren und zu modellieren, in denen die methodischen Inhalte des Curriculum benötigt wurden. Das damalige Problem scheint mir aus heutiger Sicht systematisch lösbar, wenn das Methodische selbst zum unterrichtlichen Inhalt auch für die Kinder gemacht wird. „Beobachten“ oder „Herstellen“ beispielsweise bleibt nicht nur

vollzogene Aktivität und Übung, sondern es wird auch Thema und Aufgabe.

- (6) 1973 dann freut Schietzel sich, den „engbrüstigen“ Unterrichtsvorschriften des „superherbartianischen Unterrichts“ die „herzerfrischenden“ Protokolle Siegfried Thiels gegenübergestellt zu sehen, in denen seine Schüler „geistreich, scharfsinnig und freiweg“ über „Gott und die Welt, physikalisch gesehen“ diskutieren (Schietzel 1973, S. 638). Es sind schöne Protokolle.

Aus heutiger Sicht ist es ein Mangel, die SAPA-Adaptation nicht dokumentiert und die Unterrichtsaktivitäten und Gespräche ebenso der Kritik zugänglich gemacht zu haben.

## 5. Grau scheint alle Theorie und farblos die Methode

### 5.1 Ist Experimentieren eine notwendige Kulturtechnik?

Die curriculare Grundfrage, die ich im Zusammenhang mit SAPA abschließend diskutieren möchte, soll klären helfen, ob die systematische Entwicklung methodischer Kompetenzen – etwa im Vergleich zum Mathematik- und Sprachunterricht – im Sachunterricht ausbleiben bzw. nur beiläufig und zufällig geschehen kann. Hierbei setze ich voraus, dass das Erkennen der Beschaffenheit der Welt, hier von Natürlichem und Technischem, zur grundlegenden Bildung gehört und auch zur Bewältigung alltäglicher Lebenssituation bzw. öffentlicher und spezieller Anforderungen unverzichtbar beiträgt. Zählt dann auch das Experimentieren zu den Basiskompetenzen, deren Grundlegung vom Anfang der Grundschule an zu erfolgen hat? Heinrich Roth hatte die didaktische Priorität unzweideutig gesetzt:

„Selbst die sorgfältigste und fortschrittlichste Tradierung von Inhalten (Stoffen, Gegenständen, Wissen), d. h. von Ergebnissen der Forschung, gerät in einen so aussichtslosen Wettlauf des Überholtwerdens, dass die Frage nach der Tradierung der Methoden zum Wissenserwerb bis hin zur Frage nach der Tradierung der Forschungsmethoden in den Schulen immer dringlicher wird“ (Roth 1969b, S. 38).

Wenig später:

„Falls wir im unterrichtlich-sachlichen Bereich erkannt haben sollten, dass *problem-lösende Denk- und Erkenntnisleistungen* die produktivsten Fähigkeiten sind, die der Mensch im kognitiven Bereich zu entwickeln vermag, dass es dann auch diese sein müssen, die schon früh im Kind zu entwickeln sind. Das erfordert, dass wir sie immer

dort, wo sie sich spontan zeigen, verstärken, und wo sie situativ herausgefordert werden können, auch herausfordern" (Roth 1969b S. 41).

Schließlich:

„Wenn wir angesichts der Wissensexplosion überzeugt sind, dass in den Naturwissenschaften mehr und mehr die Tradierung ihrer experimentellen Methoden und deren Theorie, die diesen ihren Fortschritt bestimmen, so wichtig geworden ist wie die Tradierung der Forschungsergebnisse, die im übrigen immer rascher überholt werden, dann gilt es, schon früh in diese Methoden einzuführen" (Roth 1969b, S. 42).

Die Diskussion um die Entwicklung von Methodenkompetenz und einer ihr zugeordneten vierten Kulturtechnik verlangt nach einer curricularen Neubestimmung von Prioritäten bzw. primären Bildungsaufgaben. Während für Lesen, Schreiben und Rechnen systematische Lehrgänge unter Bildungsgesichtspunkten unbefragt als selbstverständlich gelten, obwohl sie unverhältnismäßig viel Unterrichtszeit beanspruchen und erhalten, bleibt dem Sachunterricht kaum methodische Bildungszeit. Ohne diese aber vermag er seinen Bildungsauftrag kaum einzulösen und damit auch nicht den der Grundschule. Am Beispiel des Experimentierens wäre der Diskurs zu diesem alten und zugleich aktuellen Problem erneut zu eröffnen. Dazu haben wir mehrere grundlegende Beiträge in der Fachliteratur und mit den differenzierten Aufgabenstellungen von Walter Köhnlein und Kay Spreckelsen (1992) ein gemeinsam zu diskutierendes Arbeitsprogramm.

## 5.2 Herausforderungen und Anknüpfungen

### 5.2.1 Zum Beispiel bei Martin Wagenschein

1963 unterbreitete Martin Wagenschein den Vorschlag, die Lehrpläne statt mit Stofflisten zu füllen, mit Funktionszielen in „Funktionspläne“ umzuwandeln. Er verstand darunter „bestimmte typische geistige Funktionen, Begegnungsweisen, die an ausgewählten Stoffen ‚ein für allemal‘ zu erfahren wären" (1965, S. 231). Das erste, zweite und fünfte seiner acht Funktionsziele betreffen das Experimentieren:

„Erfahren, was in der exakten Naturwissenschaft heißt: verstehen, erklären, die Ursache finden." (1965, S. 232)

„Erfahren, wie man ein messendes Experiment ausdenkt, ausführt, auswertet, und wie man aus dem Experiment die mathematische Funktion gewinnt." (1965, S. 233)

„Erfahren, wie schließlich – aufbauend auf alles Vorausgegangene – der physikalische Forschungsweg selber zum Gegenstand der Betrachtung wird, einer wissenschaftstheoretischen Betrachtung." (ebenda)

Dabei dachte er freilich zunächst an die Oberstufe des Gymnasiums.

In *Naturwissenschaft und Bildung* (1932/1933) bedauert Martin Wagenschein, dass Kinder frühzeitig auf Begriffe geprägt werden, die ihre Sicht verengen und sie nicht mehr die Phänomene sehen lassen (Wagenschein 1970, S. 16-26). Das Methodische im naturwissenschaftlichen Unterricht diskutiert er kritisch in seinem 1951 gehaltenen Vortrag *Kopf und Herz in der Aneignung exakt-naturwissenschaftlicher Erkenntnisse*:

„Man fühlt sich bisweilen von Ungeduld, ja einer gewissen Verzweiflung erfasst, wenn bei der Erörterung der Bildungswerte der mathematischen Naturwissenschaften fast immer nur die Rede ist von der scharfen Beobachtung, zu der wir dort erziehen, vom logischen Denken und dem exakten Ausdruck; wenn jedenfalls die Praxis des Unterrichts mit diesen Zielen in einer engen, vordergründigen und deshalb unfruchtbaren Weise beschäftigt ist. Natürlich soll damit nichts eingewendet sein gegen den kritischen Blick, das klare Schließen, das prägnante Wort; im Gegenteil: aber wir zielen zu scharf, und eben deshalb treffen wir nicht.“ (Wagenschein 1970, S. 181)

Das Ziel verschwimmt, wenn wir auf den Ball fokussieren und nicht auf den Korb, auf den Pfeil und nicht auf die Zielscheibe, die wir treffen wollen. Allerdings trifft nur der, so muss man hier anmerken, der gelernt hat, treffsicher zu werfen oder Pfeil und Bogen zu beherrschen.

Die Kunst des Bogenschießens, auf die Wagenschein in diesem Zusammenhang verwies, besteht ja gerade darin, mit dem Bogen eins zu werden, um sich dann voll und ganz darauf konzentrieren zu können, den Pfeil in die Mitte der Zielscheibe zu bringen, und dann auch eins zu werden mit Ziel und Flugbahn. Selbst Naturtalenten gelingt dies erst nach viel Übung. Nicht anders ergeht es denen, die musizieren, schreiben oder kochen wollen. Die methodische Anstrengung verliert sich erst, wenn das Methodische gemeistert, d. h. gekonnt und verstanden wird und in die Person als deren Vermögen eingegangen ist. Dann ist der Mensch zugleich frei, sich voll und ganz auf den Gegenstand einzulassen, ihn „am eigenen Leibe und im eigenen Raum“ zu „er-fahren“ (Wagenschein 1970, S. 186).

Und er könnte erfahren, dass diese zweite Begegnung aufregender ist, als die erste es war.

### 5.2.2 *Zum Beispiel eine Anmerkung Helmut Schreiers (1992)*

Helmut Schreier nennt die Methode den „leuchtenden Kern der Wissenschaften“. „Sie ist die große Lehrmeisterin, der sich alle verpflichtet sehen, die wissenschaftlich arbeiten. Die Präzision der Arbeitsweise, die Sauberkeit der Durchführung, die Klarheit der Hypothesen und Konzepte – sie

bilden zusammen nicht nur das methodische Instrumentarium, sondern auch ein wissenschaftliches Ethos mit mächtigem Anspruch, den jeder vernimmt, der sich auf dies Feld begeben hat. Von dieser Warte aus betrachtet erscheinen die Vorstellungen der Kinder und anderer wissenschaftlicher Laien selten präzise und häufig diffus. Die Kunst des Unterrichts besteht dann folgerichtig darin, aus wissenschaftlichen Analphabeten mit Hilfe einer geeigneten Methode Fachleute zu machen, die am wissenschaftsförmigen Denken zu partizipieren in der Lage sind.“ (Schreier 1992, S. 53 f.)

Am Bericht des Chemikers George Hein über dessen Unterrichtsversuche in einer fünften Klasse diskutiert er die Frage,

„Ob die wissenschaftliche Methode überhaupt dazu geeignet ist, den Menschen zu helfen, mit den Aufgaben und Problemen ihres alltäglichen Lebens fertig zu werden.“ (ebenda, S. 55 f.)

Für den Sachunterricht ist sein Urteil fraglos:

„Sie [die wissenschaftliche Methode] kann nicht die exklusive didaktische Leitvorstellung sein. Eine Wissenschaftspropädeutik, die geradlinig auf die Kenntnis und Fähigkeit zur Anwendung der Methode hinführen wollte, würde dem Anspruch des ganzen der Erfahrung nicht gerecht werden. Trotzdem darf Wissenschaft nicht ausgeblendet werden, weil sie das wichtigste Instrument der Erkenntnis ist.“ (ebenda, S. 56)

Daran schließen Überlegungen zum Auftrag des öffentlichen Schulwesens in einem demokratischen Staatswesen an, die sich mit dem Instrumentcharakter der Wissenschaft, nicht mit wissenschaftstheoretischem, sondern mit politischem Anspruch auseinandersetzt. „Eine angemessene pädagogische Leitvorstellung des Unterrichts besteht demzufolge darin, dass die Mehrheit der Bevölkerung in der Lage sein soll, die Produkte wissenschaftlicher Arbeit hinsichtlich ihrer Wünschbarkeit ihrer Gesellschaft einschätzen zu können.“ (ebenda, S. 56)

Konsequenterweise rücken die Dinge und Sachverhalte, mit denen sich Wissenschaft befasst, in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit. Der Anspruch der Bevölkerung auf der einen und der Anspruch der Sache auf der anderen Seite überbieten den Anspruch der Methode. Die Argumentationslinie überzeugt. Sie macht zugleich jedoch auch deutlich, dass diese Ansprüche, wie übrigens auch die eines jeden Kindes, nicht ohne Methode erfüllt werden können. Die jeweiligen Ansprüche sind nicht gegeneinander verhandelbar.

### 5.2.3 Zum Beispiel „Benchmarks“

Die so genannten *Benchmarks* sind *Standards* der Mindestleistungen, die in mehreren Ländern zurzeit von den Schülerinnen und Schülern erwartet werden. Sie enthalten durchweg auch Angaben zur Methodenkompetenz, die für Natur, Technik und Naturwissenschaften Prozesse des Entdeckens, Problemlösens und Experimentierens beinhalten. Die US-Benchmarks von 1995 (einschbar über das Internet) geben an, dass Kinder am Ende des 2. Schuljahres folgendes wissen sollten:

- People can often learn about things around them by just observing those things carefully, but sometimes they can learn more by doing something to the things and noting what happens.
- Tools such as thermometers, magnifiers, rulers, or balances often give more information about things than can be obtained by just observing things without their help.
- Describing things as accurately as possible is important in science because it enables people to compare their observations with those of others.
- When people give different descriptions of the same thing, it is usually a good idea to make some fresh observations instead of just arguing about who is right.

Am Ende des 5. Schuljahres sollten sie wissen:

- Scientific investigations may take many different forms, including observing what things are like or what is happening somewhere, collecting specimens for analysis, and doing experiments. Investigations can focus on physical, biological, and social questions.
- Results of scientific investigations are seldom exactly the same, but if the differences are large, it is important to try to figure out why. One reason for following directions carefully and for keeping records of one's work is to provide information on what might have caused the differences.
- Scientists' explanations about what happens in the world come partly from what they observe, partly from what they think. Sometimes scientists have different explanations for the same set of observations. That usually leads to their making more observations to resolve the differences.

- Scientists do not pay much attention to claims about how something they know about works unless the claims are backed up with evidence that can be confirmed and with a logical argument.

Es handelt sich um Mindestleistungen, die von allen Kindern erwartet werden. Der Forschungsstand, auf den Bezug genommen wird, ist ebenfalls im Internet einsehbar. Für diesen Leistungsbereich fasse ich ihn folgendermaßen zusammen:

Von den Grundschulkindern wird das Experimentieren vor allem als Methode des Ausprobierens oder des Herausfindens, „wie etwas am besten hinzukriegen ist“, angesehen. Schwierigkeiten bereiten ihnen allerdings die Unterscheidung zwischen Beobachtetem und Interpretiertem sowie zwischen einer theoretischen Aussage (Hypothese) und einer Bestätigung. Und für Kausalannahmen genügt ihnen das einmalige Auftreten von zwei aufeinander folgenden Ereignissen. Wer herausfinden möchte, ob durch geeigneten meta-methodischen Unterricht methodisches Verständnis ausgebildet und konzeptionell stabilisiert werden kann, wird dazu ermutigt, weil Kinder Fairness beim experimentellen Vergleich, eine Vorstufe zum kontrollierten Experiment, verstehen und akzeptieren. Selbst allerdings suchen sie (nur) nach Ergebnissen, die ihren Erwartungen oder Wünschen entsprechen; Gegenindikationen werden ignoriert oder gar verzerrt.

### **5.3 Über die Schlüssel verfügen und die Techniken und das Werkzeug, seine Schlüssel selber zu machen**

Im Zusammenhang mit SAPA heißt die alte wie aktuelle didaktische Frage, ob das Experimentieren in der Grundschule systematisch unterrichtet werden kann und zwar nicht nur prinzipiell, sondern als realisierbare Bildungspraxis. Dass durch SAPA historisch verschärft gestellte didaktische Problem besteht in den Feststellung, dass ein Lehrgang zur experimentellen Kompetenz unter kontrollierten Bedingungen mit einem entwicklungstheoretischen Lernkonzept bzw. lerntheoretischen Entwicklungskonzept tatsächlich realisierbar ist, dass es in dieser Fassung aber nicht von der Bildungsfachgemeinschaft angenommen und in der Bildungspraxis realisiert wird. Die Umbenennung von lebenspraktischen Aktivitäten und Tätigkeiten löst im Ansatz der Welterkundung das Problem nicht, und auch die Vorstellungen Schietzels greifen zu kurz. Weiterführend wäre die wechselseitige konstruktive Kritik der dargestellten Positionen Wagenscheins und

Schreiers mit der Verpflichtung auf curriculare Konsequenzen, wie sie beispielsweise von Köhnlein entwickelt werden.

Will man nicht hinter die historische Erkenntnis H. Roths zurückfallen, gehörte zu alledem die empirische Prüfung und die systematische Entwicklung methodischer Kompetenz. Nach SAPA und in Kenntnis der kulturtechnischen Lehrgänge scheinen folgende Strukturelemente kaum hintergebar: (1) Eine auf Vereinbarung gegründete Ziel- und Inhaltsorientierung mit einer darauf hin systematisch wie historisch begründeten Zielorganisation, (2) eine empirisch gestützte Lehr-, Lern- und Entwicklungsorganisation, (3) die Absicherung des formativen wie der summativen Zielerreichung und (4) eine Form und Darstellung des Lehrgangs, die es ermöglichen, dass seine Inhalte den Kindern nach und nach zur Verfügung stehen.

„Bienen bauen sich“, so erinnert Hans Lenk an eine Metapher Francis Bacons, „ihr Haus aus ihren eigenen Produkten, aus dem Wachs, und produzieren durch den eigenen Leib hindurch den Honig für ihre Nahrung“ (Lenk 1998, S. 11). Sie konstruierten aus den Materialien, die sie aus der sie umgebenden Welt sammeln, in Eigenproduktion das, was sie brauchen, nach den genetisch fixierten Prozessmustern der Evolution. Aus den Gegebenheiten der Welt wird durch einen inneren Verarbeitungsprozess etwas eigenes produziert, mit dem die Welt, in der selbst gelebt und das Überleben der Nachkommen gesichert wird, konstruiert wird.

Die Ergebnisse des Verarbeitungsprozesses wirken, wie dieser selbst während seines Vollzuges, auf sich zurück. Den Bienen glückte es, Wachs und Honig zu produzieren. Wir bräuchten uns nicht mehr nur auf das Glück der genetischen Zufälle zu verlassen.

## Literatur

- AAAS Commission on Science Education: An Evaluation Model and Its Application, 2<sup>nd</sup> Report. Washington D.C.: American Association for the Advancement of Science 1968a.
- AAAS Commission on Science Education: Science – A Process Approach. Guide for Inservice Instruction. Washington D.C.: American Association for the Advancement of Science 1967
- AAAS Commission on Science Education: Science – A Process Approach. Parts A-G. New York: Xerox Education Division 1967-70
- AAAS Commission on Science Education: Science – A Process Approach. Commentary for Teachers. Washington D.C.: American Association for the Advancement of Science 1968b
- American Association for the Advancement of Science (AAAS): Science for all Americans. New York: American Association for the Advancement of Science 1989
- American Association for the Advancement of Science (AAAS): Benchmarks for science literacy. New York: American Association for the Advancement of Science 1993

- Arbeitsgruppe für Unterrichtsforschung (Hrsg.): Kinder und ihre natürliche Umwelt. 1. Lernjahr, 1. und 2. Halbband. Frankfurt am Main; Berlin, München: Diesterweg 1977
- Arbeitsgruppe für Unterrichtsforschung: Graphisches Darstellen im 2. Schuljahr. In: Westermanns Pädagogische Beiträge, 23(1971b)7, S. 378-382
- Arbeitsgruppe für Unterrichtsforschung: Weg in die Naturwissenschaft. Ein verfahrensorientiertes Curriculum im 1. Schuljahr. Stuttgart: Klett 1971a
- Baumert, Jürgen; Lehmann, Rainer u. a. TIMSS – Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Deskriptive Befunde. Opladen 1997.
- Bennwitz, H. P.; Weinert, F. E. (Hrsg.): CIEL – Ein Förderprogramm zur Elementarerziehung und seine wissenschaftlichen Voraussetzungen. Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht 1974
- Breddermann, Tedd: Effects of activity-based elementary science on student outcomes: A quantitative synthesis. In: Review of Educational Research, 53(1983)4, S. 499-518
- Brügelmann, Hans: „Leistungsverfall“ in den Grundfähigkeiten: Was sagt die Forschung? In: Brügelmann, H. (Hrsg.): Was leisten unsere Schulen? Zur Qualität und Evaluation von Unterricht. Seelze-Velber: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung 1999, S. 10-20
- DFG: Die Bildungsqualität von Schule: Fachliches und fächerübergreifendes Lernen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht in Abhängigkeit von schulischen und außerschulischen Kontexten. 1999.  
<http://www.ppm.ipn.uni-kiel.de/ipn/projekte/biqua/biqua.htm>
- Duit, Reinders: Alltagsvorstellungen und Konzeptwechsel im naturwissenschaftlichen Unterricht – Forschungsstand und Perspektiven für den Sachunterricht der Primarstufe. In: Köhnlein, W.; Marquardt-Mau, B.; Schreier, H. (Hrsg.): Kinder auf dem Wege zum Verstehen der Welt. (Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Bd. I). Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1997, S. 233-246
- Faust-Siehl, Gabriele; Garlichs, Adriane; Ramseger, Jörg; Schwarz, Hermann; Warm, Ute: Die Zukunft beginnt in der Grundschule. (Empfehlungen zur Neugestaltung der Primarstufe. Ein Projekt des Grundschulverbandes. Band 98). Frankfurt am Main: Grundschulverband – Arbeitskreis Grundschule 1996
- Frelindich, Naomi: From Sputnik to TIMMS: Reforms in Science Education Make Headway Despite Setbacks. President and Fellows of Harvard College. 1998. <http://www.project2061.org/>
- Gagné, Robert M. et al: Science – A Process Approach. Ziele – Ergebnisse – Erwartungen (Übersetzung). In: Tütken, H.; Spreckelsen, K. (Hrsg.): Konzeptionen und Beispiele des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Frankfurt am Main: Diesterweg 1973, S. 111-124
- Gagné, Robert M.: Die Bedingungen menschlichen Lernens. Hannover: Schroedel 1969
- Gagné, Robert M.: The conditions of Learning. New York : Holt, Rinehart & Winston 1965
- Köhnlein, Walter; Spreckelsen, Kay: Werkstatt „Experimentieren“. In: Hameyer, U.; Lauterbach, R.; Wiechmann, J. (Hrsg.): Innovationsprozesse in der Grundschule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1992, S. 156-167
- Köhnlein, Walter: Grundlegende Bildung – Gestaltung und Ertrag des Sachunterrichts. In: Marquardt-Mau, B.; Schreier, H. (Hrsg.): Grundlegende Bildung im Sachunterricht. (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 8). Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1998, S. 27-46
- Köhnlein, Walter: Grundlegende Bildung und Curriculum des Sachunterrichts. In: Wittenbruch, W.; Sorger, P. (Hrsg.): Allgemeinbildung und Grundschule. Problemfeld Natur und Technik. Münster: Lit 1990, S. 107-125 [abgedruckt in: Biester, Wolfgang (Hrsg.):

- Denken über Natur und Technik. Zum Sachunterricht in der Grundschule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1991, S. 9-23]
- Köhnlein, Walter: Vielperspektivisches Denken – eine Einleitung. In: Köhnlein, W.; Marquardt-Mau, B.; Schreier, H. (Hrsg.): Vielperspektivisches Denken im Sachunterricht. (Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Bd. 3) Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1999a, S. 9-23
- Köhnlein, Walter: Vielperspektivität und Ansatzpunkte naturwissenschaftlichen Denkens. Analyse von Unterrichtsbeispielen unter dem Gesichtspunkt des Verstehens. In: Köhnlein, W.; Marquardt-Mau, B.; Schreier, H. (Hrsg.): Vielperspektivisches Denken im Sachunterricht. (Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Bd. 3) Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1999b, S. 88-124
- Lauterbach, Roland: Licht: Mit Schatten experimentieren. In: Sache – Wort – Zahl, 27 (1999) 21, S. 10-22
- Lauterbach, Roland: Multimedia und Internet für die Grundschulen. Serie: Lernen mit Neuen Medien (1). In: Sache – Wort – Zahl, 28 (2000) 34, S. 45-47
- Lenk, Hans: Einführung in die Erkenntnistheorie. UTB 2005. München: W. Fink 1998
- Litt, Theodor: Naturwissenschaft und Menschenbildung. Heidelberg: Quelle & Meyer 1959
- Mittelstraß, Jürgen: Die Möglichkeit von Wissenschaft. stw 62. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1974.
- Möller, Kornelia: Untersuchungen zum Aufbau bereichsspezifischen Wissens in Lehr-Lernprozessen des Sachunterrichts. In: Köhnlein, W.; Marquardt-Mau, B.; Schreier, H. (Hrsg.): Kinder auf dem Wege zum Verstehen der Welt. (Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Bd. 1) Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1997, S. 247-262
- Roth, Heinrich: Stimmen die deutschen Lehrpläne noch? In: Roth, H.: Revolution der Schule? Die Lernprozesse ändern. Grundlegende Aufsätze aus der Zeitschrift Die Deutsche Schule, Auswahlreihe A 9. Hannover: Schroedel 1969a, S. 5-14
- Roth, Heinrich: Das didaktische Prioritätsprinzip. In: Roth, H.: Revolution der Schule? Die Lernprozesse ändern. Grundlegende Aufsätze aus der Zeitschrift Die Deutsche Schule, Auswahlreihe A 9. Hannover: Schroedel 1969b, S. 38-45
- Roth, Heinrich (Hrsg.): Begabung und Lernen. (Deutscher Bildungsrat. Gutachten und Studien der Bildungskommission 4). Stuttgart: Klett 1969c
- Schietzel, Carl: Zielsetzung und Struktur des Curriculum (Rezension). In: Westermanns Pädagogische Beiträge, 23(1971a)2, S. 154-156
- Schietzel, Carl: Anmerkungen zu einem Unterrichtsmodell. In: Westermanns Pädagogische Beiträge, 23 (1971b) 11, S. 606-611
- Schietzel, Carl: Drei wichtige Veröffentlichungen zur Didaktik der Physik/Chemie. In: Westermanns Pädagogische Beiträge, 25 (1973) 11, S. 634-638
- Schreier, Helmut: Sachunterricht und Erfahrung. In: Lauterbach, R.; Köhnlein, W.; Spreckelsen, K.; Klewitz, E. (Hrsg.): Brennpunkte des Sachunterrichts. (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 3) Kiel: IPN/GDSU 1992, S. 47-65
- Schulz-Zander, Renate; Lauterbach, Roland: Kinder und Computer, Multimedia, Vernetzung und virtuelle Welten. In: Köhnlein, W.; Marquardt-Mau, B.; Schreier, H. (Hrsg.): Kinder auf dem Wege zum Verstehen der Welt. (Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Bd. 1) Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1997, S. 201-232
- Schütz, Alfred; Luckmann, Thomas: Strukturen der Lebenswelt. Bd. 1, stw 284. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1979

- Schütz, Alfred; Luckmann, Thomas: Strukturen der Lebenswelt. Bd. 2, stw 428. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1984
- Spreckelsen, Kay; Tütken, Hans (Hrsg.): Bericht über die Arbeitstagung „Naturwissenschaftlich-technischer Lernbereich in der Grundschule“, Göttingen, 9./10. Mai 1969. Frankfurt am Main: Arbeitskreis Grundschule e.V. 1969
- Tütken, Hans; Schütze, Helmut; Lauterbach, Roland: Graphisches Darstellen im 2. Schuljahr? Entgegnung auf die Anmerkungen von Carl Schietzel. In: Westermanns Pädagogische Beiträge, 24 (1972) 3, S. 148-154
- Tütken, Hans; Spreckelsen, Kay (Hrsg.): Zielsetzung und Struktur des Curriculum. Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule. Bd. 1. Frankfurt am Main: Diesterweg 1970
- Tütken, Hans; Spreckelsen, Kay (Hrsg.): Konzeptionen und Beispiele des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule. Bd. 2. Frankfurt am Main: Diesterweg 1973
- Tütken, Hans: Einleitende Bemerkungen zu den „neuen“ naturwissenschaftlichen Elementarschulcurricula in den USA. In: Tütken, H.; Spreckelsen, K. (Hrsg.): Zielsetzung und Struktur des Curriculum. Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule. Bd. 1. Frankfurt am Main: Diesterweg 1970 S. 7-28
- Tütken, Hans: Probleme bei der Entwicklung naturwissenschaftlicher Primarschulcurricula. In: Tütken, H.; Spreckelsen, K. (Hrsg.): Konzeptionen und Beispiele des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Frankfurt am Main: Diesterweg 1973, S. 7-23
- Wagenschein, Martin: Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken. Band I. Stuttgart: Klett 1965
- Wagenschein, Martin: Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken. Band II. Stuttgart: Klett 1970
- Yager, Robert E.; Penick, John, E.: Analysis of the current problems with school science in the USA. In: European Journal of Science Education, 5(1983)4, S. 463-469



## **Das Curriculum Science 5/13 – Sein Konzept und seine Bedeutung**

### **1. Einleitung**

Science 5/13 begleitet mich seit 30 Jahren; es ist noch immer up to date. Natürlich würde ich Erkenntnisse, die in diesen 30 Jahren über die Zugänge von Grundschulkindern zu naturwissenschaftlichen Sachverhalten und deren Schwierigkeiten damit gewonnen wurden, in meinem Unterricht berücksichtigen, aber Science 5/13 ließe das auch zu, erwartete dies sogar. So entspricht Science 5/13 auch heute noch den Anforderungen, die an einen zeitgemäßen Sachunterricht gestellt werden müssen und – was nicht selbstverständlich ist – es vermittelt dabei ein hohes Maß an pädagogischem Eros. Hinter ihm scheint ein Begegnungs- und Initiationsmodell von Schule auf, das weiß: Nicht alles ist planbar, und am wenigsten die Ereignisse, die am kostbarsten sind. Nicht, dass Science 5/13 für einen ungeplanten und unvorbereiteten Unterricht plädierte, aber es engagiert sich dafür, ein Klima und eine Kultur zu schaffen, die solche Ereignisse zulässt und befördert, und es versucht Sensibilität für die Situationen zu entwickeln, die die Keime für solche Ereignisse in sich tragen und sie damit wahrscheinlich machen.

### **2. Das Curriculum Science 5/13**

Science 5/13, Naturwissenschaften für fünf bis dreizehnjährige Kinder, ist ein in den Jahren 1967 bis 1975 entwickeltes naturwissenschaftliches Curriculum; seit 1972 erschien es in Buchform. Bis 1975 lagen 26 Bände vor, 6 davon („using the environment“) sollten Kinder ganz spezifisch zur Untersuchung ihrer Umwelt anleiten.

Das Curriculum ist erwachsen aus dem Nuffield Junior Science Programm und weist in Stil und Intention Ähnlichkeit mit diesem auf, allerdings wurde konsequent daran gearbeitet, die Unterrichtsideen und –vor-

schläge so zu konzipieren und vorzustellen, dass sie organisch in den übrigen Grundschulunterricht, der schon damals in vielen Schulen durch „open education“ geprägt war, eingefügt werden konnten.

Die deutsche Adaptation wurde von Klewitz und Mitzkat (1977) sowie der Autorin dieses Beitrags in den Jahren 1973 bis 1977 geleistet (Schwedes 1974, 1975, 1976, 1977). Insgesamt acht Science 5/13-Bände erschienen beim Klett-Verlag. Dieser verlor allerdings zunehmend sein Interesse an diesem Vorhaben und stellte die Produktion weiterer geplanter Bände ein; 1984 wurden die Bände ganz aus dem Programm genommen. Anerkennend und weitsichtig schrieb Walter Jung in dem Geleitwort zur deutschen Ausgabe: „Man muss dem Verlag dafür dankbar sein, dass er dieses Risiko auf sich nimmt“, das Risiko nämlich, ein Curriculum anzubieten, das zur damaligen Zeit nicht im „mainstream“ der Bildungspolitik und der Propagierung von „teacher-proof“ Curricula lag.

Science 5/13 gibt Lehrerinnen und Lehren ihre Autonomie zurück, spricht sie als Experten und Verantwortliche für ihre Klasse, für ihre Schüler an. Die Funktion von Science 5/13 soll Hilfe und Dienstleistung sein. Dementsprechend richten sich die Bände an die Lehrerinnen und Lehrer. Sie sind Anregungen zur Unterrichtsgestaltung, Material in bestem Sinn, zur Formung, auch zur Veränderung und Weiterentwicklung. Es sind keine Lehrbücher und sie enthalten auch keine Lehrtexte, Arbeitsblätter oder Aufgaben(karten), die den Schülern ganz oder teilweise in die Hand gegeben werden sollen. Science 5/13 will die professionelle Freiheit von Lehrerinnen und Lehrern stärken, auf dass sie Innovationen in ihrer Schule selbst aktiv in die Hand nehmen.

## 2.1 Grobe Charakterisierung des Curriculums

Das Curriculum Science 5/13 und seine Philosophie können schlagwortartig folgendermaßen gekennzeichnet werden:

- Im Zentrum allen Unterrichts steht das Kind.
- Der Unterricht ist dementsprechend schülerorientiert.
- Er ermöglicht selbstgesteuertes und selbstorganisiertes Lernen, fordert die Selbsttätigkeit der Kinder heraus.
- Er ist individualisierend, zielt auf Gruppen- oder Einzelarbeit, ohne dabei das soziale Gefüge der gesamten Lerngruppe außer Acht zu lassen.
- Er verfolgt das Prinzip der Lebenswelt- und Situationsorientierung.
- Folglich ist Science 5/13 ein offenes Curriculum.

- Es ist ein integriertes naturwissenschaftliches Curriculum, mit einem weiten Verständnis von Naturwissenschaft gemäß dem angelsächsischen Verständnis von science.
- Es ist auch wissenschaftsorientiert und sieht darin keinen Gegensatz zur Kindorientierung
- Es ist prozessorientiert.
- Es verfährt nach dem Prinzip des entdeckenden Lernens.
- Es ist an der kognitiven Entwicklung und den Interessen der je individuellen Kinder orientiert.
- Es ist kompatibel mit konstruktivistischen Ansätzen des Lernens.
- Es ist in spezifischer Weise lernzielorientiert, nämlich so, dass es mit den übrigen Charakteristika verträglich ist.
- Es grenzt sich als naturwissenschaftliches Curriculum nicht gegen andere Lerninhalte des (Sach)unterrichts ab, sondern bezieht sie mit ein, wo die Thematik dies nahe legt.

## 2.2 Das Konzept von Science 5/13

Das Curriculum ist kein systematisch aufgebauter Lehrgang wie etwa AAAS (Science – A Process Approach) oder SCIS (Science Curriculum Improvement Study) oder die deutsche SCIS-Bearbeitung durch Spreckelsen (vgl. *Spreckelsen* in diesem Band). Die Themenbereiche haben einen lockeren, eher assoziativen Zusammenhang. Sie sind aus dem Bereich kindlicher Erfahrung genommen und werden in mehrperspektivischer Betrachtungsweise bearbeitet. Die Auswahl der Themenbereiche wurde so getroffen, dass Kinder direkte Erfahrungen machen können (z. B. mit Wasser hantieren, es färben und dann weiter verdünnen; Materialien wie Holz, Wachs, Zement etc. anfassen, riechen, bearbeiten) und dass sie zu eigenen Erkundungen angeregt werden (z. B.: Wie kann ich verschiedene Sorten von weißem Pulver [Mehl, Salz, Puderzucker, Backpulver, Mondamin, Soda, Waschpulver, Gips] unterscheiden?). Die Themen wurden einerseits so gewählt, dass sie anschlussfähig sind an Themen, die üblicherweise in der Grundschule bearbeitet werden (wie z. B. backen) andererseits so, dass sie zugleich zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen hinführen können und eine Beschäftigung mit grundlegenden Tatbeständen der Naturwissenschaften möglich wird.

Es wird kein durchkomponierter Kurs oder ein komplettes Paket angeboten, die Materialien werden nicht zu einem geschlossenen Unterrichtsprogramm verplant, sondern zu einer kommentierten Sammlung von Un-

terrichtsbeispielen zusammengestellt, um die unterrichtsgestaltende Phantasie des Lehrers anzuregen. Die Einheiten sollen dem Lehrer eine Vorstellung von Tätigkeiten vermitteln, die für Kinder der jeweiligen Altersstufe angemessen sind; sie sollen Ziele vorstellen, die der Lehrer während der Arbeit der Kinder im Blick haben kann, und sie sollen erforderliche Hintergrundinformationen vermitteln.

Jeder Band stellt eine in sich abgeschlossene Einheit dar, er baut nicht auf einem vorhergehenden Band auf, die Reihenfolge ist frei wählbar, so wie es die Situation der Klasse erfordert. Der Unterricht ist projektartig organisiert, d. h. in den einzelnen Bänden werden nicht einzelne Unterrichtsstunden oder Unterrichtssequenzen vorgeschlagen, sondern es werden Möglichkeiten für den Unterricht angeboten, unter denen Lehrer wie auf einer Ideenbörse je nach Unterrichtssituation so wählen kann, dass eine starke innere Differenzierung möglich wird. Es werden Angebote für verschiedene Altersstufen gemacht, z. B. „Erste Erfahrungen“ für die Vorschule und das erste bis zweite Schuljahr, der Band „Zeit“ für das zweite bis vierte Schuljahr und der Band „Strukturen und Kräfte“, Stadium 3, für die Klassenstufen fünf bis sieben. Aber kein Band ist nur auf ein bestimmtes Alter oder eine einzige Jahrgangsstufe festgelegt. Zu jedem Thema gibt es eine Fülle von Anregungen, die Angebote für Kinder in verschiedenen Entwicklungsstufen ermöglichen.

Die Unterrichtsorganisation wird bestimmt durch die Prinzipien des *offenen Unterrichts* (vgl. z. B. *Ramsegger 1977*, speziell S. 52-55, außerdem *Klewitz* in diesem Band) in seinen verschiedenen Ausprägungen (Freiarbeit, Wochenplanunterricht, Projektunterricht, Gruppenunterricht, etc.), wobei gezielte Frontalunterrichtsphasen nicht ausgeschlossen werden. Da auch in England offener Unterricht nicht allgemein verbreitet war, macht das Curriculum wiederholt an verschiedenen Stellen Vorschläge, wie man Gruppenarbeit im Sinne von Science 5/13 einführt, wenn der Unterricht vorher lehrerzentriert frontal war.

### 2.3 Der Lernzielkatalog

Seine Zielrichtung und Struktur erhält der naturwissenschaftliche Unterricht nach Science 5/13 durch den Lernzielkatalog, der als Leitlinie und Orientierungshilfe dient. Gruppirt um das zentrale Ziel „Entwickeln einer Fragehaltung und eines wissenschaftsorientierten Problemlöseverhaltens“ sind 170 Lernziele mittlerer Reichweite acht Bereichen zugeordnet (vgl. Abb. 1), von denen jede durch ein generelles Lernziel charakterisiert ist.



Die Lernziele werden außerdem auf drei oder vier Stadien der kognitiven Entwicklung bezogen, die in Anlehnung an die Piaget'sche Entwicklungstheorie definiert sind. Dieser Lernzielkatalog mit seinen 170 Lernzielen ist in jedem der 26 Bände als strukturierendes Schema abgedruckt.

Zum generellen Lernziel *Kommunikation* (Gruppe 7) gehört z. B. im Stadium 1a (Übergang präoperational-konkrete Operationen) das Lernziel *Fähigkeit neue Wörter angemessen zu gebrauchen*, im Stadium 1b (konkrete Operationen, frühes Stadium) *Fähigkeit, Eindrücke in Modellen, Bildern oder Zeichnungen festzuhalten*, im Stadium 2 (konkrete Operationen, spätes Stadium) *Fähigkeit, Histogramme und andere einfache Formen der graphischen Darstellung zu benutzen, um Daten mitzuteilen*, und im Stadium 3 (Übergang zu Stadium des abstrakten Denkens (formale

Operationen)) *Fähigkeit, Analogien zu benutzen, um naturwissenschaftliche Ideen und Theorien zu erklären.*

Die Funktion dieses Lernzielkatalogs ist es jedoch nicht eine Reihenfolge festzulegen, vielmehr sollen die Lehrenden die Ziele im Kopf haben („objectives in mind“) und entsprechend der Situation für jeden Schüler individuell die Lernziele auswählen, die auf Grund seines Entwicklungsstadiums und seiner augenblicklichen Interessen und Bedürfnisse am ergiebigsten scheinen. So gibt es zu dem Unterrichtsangebot von Science 5/13 keine Lernziele, die erreicht werden müssen, sondern jedem Kapitel wird eine Reihe von Lernzielen zugeordnet, die erreicht werden könnten. Für die verschiedenen vorgeschlagenen Aktivitäten wird jeweils deutlich gemacht, was Kinder dabei lernen können, bzw. in welcher Weise die Aufgaben gestellt oder angeleitet werden müssen, um bestimmte Lernziele auf den anvisierten Entwicklungsniveaus zu erreichen. Weitere Lernziele von Science 5/13 oder zusätzliche eigene Lernziele können hinzugefügt werden; vorrangig ist immer die schülerzentrierte Gestaltung des Unterrichts.

In dem Begleitband: „Mit Lernzielen im Sinn“ („With Objectives in Mind“) werden den Lehrerinnen und Lehrern Philosophie und Zielvorstellung des gesamten Curriculums erläutert. Es wird ihnen erklärt, welche Rolle sie im Unterricht einnehmen sollen, nämlich aufmerksame Beobachter der ablaufenden Aktivitäten zu sein; und sie sollen dabei herausfinden, was zum jeweiligen Zeitpunkt den größten Lernfortschritt für die Kinder erbringt. „*She* (die Lehrerin) *knows what is right for her children*“. Die Lehrerin kennt die handwerklichen, kognitiven und motivationalen Voraussetzungen von jedem ihrer Schüler und kann der von dem Kind gewählten Aktivität ein passendes Lernziel zuordnen und die Aktivität des Kindes durch geeignete Impulse darauf hinlenken. Umgekehrt kann eine Lehrerin feststellen, dass ein Kind in bezug auf ein bestimmtes Lernziel oder einen Lernzielbereich gefördert werden sollte und sie kann Aktivitäten vorschlagen, die dahin führen können.

Schaut man sich die Gesamtheit der Lernziele an, so wird der prozessorientierte Charakter des Curriculums, das auf die Erkundung naturwissenschaftlich-technischer Sachverhalte mit naturwissenschaftlichen Verfahren gerichtet ist, deutlich. Dies bedeutet jedoch nicht, dass nicht auch eine sorgfältige, an grundlegenden naturwissenschaftlichen Inhalten orientierte Inhaltsauswahl getroffen worden wäre.

Inhaltsorientierte Lernziele finden sich in der Gruppe 5/6 (z. B. Kenntnis und Vorkommen und einfache Eigenschaften gewöhnlicher Energiequellen (2.56)) und in der Gruppe 8 (z. B. Entwicklung des Konzeptes

Umwelt (1.82)) oder Wahrnehmung der Beziehung zwischen Struktur und Funktion bei Körperorganen. Generell lässt sich sagen, dass für 11- bis 13-jährige Kinder davon ausgegangen wird, dass sie

„beginnen nach einer Art logischer Geschlossenheit im Leben zu suchen, und in dem Maße, wie die Kenntnis der naturwissenschaftlichen Fakten anwächst, wird eine gewisse Organisation dieser Kenntnisse unumgänglich“ (Lernziele, S. 45).

Science 5/13 hat sich dabei für die Organisation nach den folgenden 7 Themenbereichen entschieden: 1. Die (abiotische) Umwelt; 2. Der Reichtum und die Natur pflanzlichen und tierischen Lebens; 3. Der Mensch und seine Stellung in der natürlichen Ordnung der Dinge; 4. Unterschiede, Ähnlichkeiten, Muster; 5. Wechselwirkung und Veränderung; 6. Energieumwandlungen und begleitende Materialänderungen; 7. Organisationsformen.

## 2.4 Das Verständnis von Naturwissenschaft

Science 5/13 geht davon aus, dass es verschiedene Sichtweisen von Naturwissenschaft gibt, es konzidiert, dass für junge Menschen Naturwissenschaft gleichbedeutend ist mit Forschung, für andere gleichbedeutend mit dem Streben nach Wahrheit. Naturwissenschaft kann auch als Entwicklung von Technologie zum Wohle der Menschheit gesehen werden oder als eine Tätigkeit des Entdeckens, Experimentierens und Messens. Manche mögen von ihr eine ständige Verbesserung der authentischen Beschreibung der Natur erwarten. Wenig wahrscheinlich ist es, dass jemand, der sich der Naturwissenschaft verschrieben hat, diese Ziele alle gleichzeitig verfolgt, vielmehr wird er sich auf eines oder einige beschränken. Die Lehrenden werden aufgefordert, sich über ihre Auffassung von Naturwissenschaft klar zu werden, sie zu reflektieren und sich mit ihr auseinander zu setzen, auch mit abweichenden Auffassungen von Naturwissenschaft, weil dies für die Auswahl und Verfolgung der Lernziele wichtig ist.

Science 5/13 stellt mit seinen hauptsächlich prozessorientierten Lernzielen eine *induktive* Vorstellung über Naturwissenschaften in den Vordergrund. Kenntnisse werden als Ergebnisse von Beobachtungen und Beweisen aufgefasst, die durch wissenschaftliche Methoden und Fertigkeiten (Prozessfertigkeiten) gewonnen werden, wie z. B. Strukturen suchen, Voraussetzungen machen, Hypothesen aufstellen und prüfen usw. Diese Vorstellung betrachtet die Entwicklung der methodischen Fertigkeiten als das erste Ziel

der Bildung und stuft die entstehenden Kenntnisse und Konzepte als nachgeordnet ein.

Naturwissenschaft wird bei Science 5/13 direkt auf die Kinder gewandt und bedeutet, ihre Umgebung zu erkunden und zu untersuchen, bedeutet das Sammeln von Erfahrungen und ihre systematische Anordnung. Entdecken wird höher bewertet als experimentieren und messen, obwohl auch dies gelernt werden soll. Es wird versucht, die Kinder durch eigenes Fragen und Entdecken an den Punkt zu bringen, wo sie selbst das Bedürfnis zur Anwendung wissenschaftlicher Verfahren zum Ausdruck bringen. Science 5/13 versucht den Fehler zu umgehen, dass beim Erlernen von Naturwissenschaft die eigentlichen Lernwege der Kinder, ihr Suchen, Forschen und Finden, Theoretisieren und Überprüfen durch vorgefertigte wissenschaftliche Sätze verstellt wird. Häufige Exkursionen gehören zum Unterricht, vielfach werden aus ihnen Ansätze für weitere Aktivitäten im Klassenraum gewonnen. Sammeln von Objekten und Materialien für eigene Untersuchungen ist eine wichtige Tätigkeit (beispielsweise das Sammeln von Schrott oder Münzen im Rahmen des Themas Metalle).

## 2.5 Das Curriculum als Dienstleistung

Die Curriculumkonstrukteure verstehen sich eindeutig als Dienstleister für Lehrer:

„In general, children work best when trying to find answers to problems that they have themselves chosen to investigate. These problems are best drawn from their own environment and tackled largely by practical investigations. Teachers should be responsible for thinking out and putting into practice the work of their own classes. In order to do so they should be able to find help where they need it. (With objectives in mind, S. 4)

Hilfe sollen die Lehrerinnen und Lehrer durch die einzelnen Bände von Science 5/13 beziehen. Diese Dienstleistungsfunktion wurde auch durch eine ansprechende Gestaltung der Bände unterstützt. (In der deutschen Adaptation wurde die ansprechende Ausstattung leider nur für die ersten drei erschienen Bände realisiert.) Interessant und anregend sollten die Bände sein, Lust am Lesen machen und erhalten, und natürlich auch die Situation von Lehrern in ihrer Klasse treffen mitsamt der Komplexität von Unterricht und seiner Planung. Sie sollten eine Mischung aus unterrichtlichen Hinweisen, theoretischen Überlegungen sein, Tipps zur Materialbeschaffung und Organisation, Notizen zum wissenschaftlichen Hintergrund oder zu eigenen Erfahrungen mit Kindern. Die Sprache ist bildreich, eher

salopp und setzt Schlaglichter, statt breit darzustellen. Dem entspricht eine Fülle von Bildern und Skizzen, die die Seiten auch optisch auflockern.

Es wird ein breites Angebot möglicher Unterrichtsvorhaben gemacht, jede vorgestellte Situation wird durch Problemfragen von verschiedenen Seiten her beleuchtet, und damit werden Ausblicke in unterschiedlichste Richtungen vermittelt. *Vielperspektivität* als Paradigma des sachunterrichtlichen Zugriffs (wie Köhnlein (2000) es formuliert) wird hier konkretisiert und den Lehrerinnen zur Umsetzung angeboten. Bei dem Thema Metalle zum Beispiel hat die Frage: „Wie sähe unsere Welt ohne Metalle aus?“ ebenso ihren Stellenwert, wie der Besuch eines Schrottplatzes, die Unterscheidung der Metalle danach, ob sie magnetisierbar sind oder nicht, ebenso wie die Untersuchung von Metallen bezüglich ihrer Wärmeleitfähigkeit, Elastizität, oder ihrer Resistenz gegenüber Chemikalien (vgl. auch Schwedes 1986).

## 2.6 Der Unterrichtseinstieg

Die Aufgabe, Kinder dazu anzuleiten, selbst naturwissenschaftsbezogene Fragen und Probleme zu finden, wird von den meisten Lehrerinnen und Lehrern als schwer lösbar empfunden. Daher wird die *Frage des Unterrichtseinstieges* jeweils eingehend diskutiert, um zu zeigen, wie Motivationen der Schüler oder Interesse an bestimmten Untersuchungsgegenständen und -fragen ausgelöst, entdeckt, aufgegriffen und vertieft werden können. In dem Band „*Metalle*“ wird z. B. darauf hingewiesen, dass Metalle so alltäglich sind und die Nutzung metallener Gegenstände so selbstverständlich ist, dass Metalle an sich bei Kindern kein Interesse wecken. Um den Kindern aber die Bedeutung deutlich zu machen, könnte man sie überlegen lassen, wie wohl eine Welt aussähe, in der es überhaupt keine Metalle gäbe. Ein Einstieg über Münzen, Schmuck oder historische Gegenstände aus Metall, wie Werkzeuge oder Waffen, könnten auch lohnende Ausgangspunkte sein, um mit den Kindern ein Projekt zu starten.

Eine solche Herangehensweise ist nicht auf den Unterrichtseinstieg begrenzt, der gesamte Unterricht baut darauf auf, dass sich zunächst die Interessen der Kinder artikulieren, dass sie aufgenommen und Lernzielen aus dem Lernzielkatalog zugeordnet werden und dass die Lehrerin dann entsprechende Angebote macht. Durch fortlaufende Beobachtung der Schüler entscheidet die Lehrerin auf Grund der Situation, ob diese Aktivitäten weiter vertieft werden sollen oder ob ein geeigneter Abschluss anzustreben ist, nämlich dann, wenn das Interesse und die Eigeninitiative erlahmt. Der

letzte Punkt ist besonders wichtig; die Schüler sollen möglichst immer ein Erfolgserlebnis haben und nicht ein Gefühl des Überdrusses oder des Zwangs erleben.

Um den Einstieg in ein neues Thema zu finden wird generell empfohlen, im Klassenraum eine *lernanregende Umwelt* mit reichhaltigem Arbeits- und Anschauungsmaterial zu schaffen. Dazu können auch die Kinder selbst beitragen und Dinge, die sie gefunden haben und die sie interessant finden oder untersuchen wollen, mitbringen. Natürlich kann es passieren, dass Objekte, die die Lehrerin auf einem Ausstellungstisch präsentiert, von den Schülern nicht beachtet werden, aber plötzlich gibt es dann doch eine Gruppe, die das Objekt entdeckt und einen Einfall hat, was sie damit machen will. Dann ist der Zeitpunkt gekommen, weitere Fragen zu stellen und die Aktivität evtl. auch mit anderen Schülern auszuweiten.

Die Fragen zu den Dingen und Gegenständen müssen nicht von vornherein naturwissenschaftlicher Art sein, es wird sogar heftig gebeten, „Science“ in andere Themen zu integrieren. So können Fragen z. B. zunächst auf den Zweck gerichtet sein, wie man eine Anwendung verbessern kann (etwa eine Verpackung für Bonbons zu finden, die beim Kinobesuch nicht knistert). Bei der Bemühung um solche kindgemäßen Probleme und Aufgabenstellungen, treten naturwissenschaftliche Fragestellungen dann wie von selbst auf den Plan (Eigenschaften von Papieren; was passiert beim Erwärmen von Bonbons (in der Hosentasche); welche verschiedenen Sorten von Süßigkeiten werden auf welche Weise verpackt, warum?; hängt das mit den Eigenschaften der Süßigkeiten zusammen? etc.).

### 3. Das Schicksal von Science 5/13

Science 5/13 ist in Deutschland in der Lehrerbildung wahrgenommen worden; in die Schulen hat es keinen Einzug gehalten. Bücher für die Hand des Lehrers ohne zugehöriges Schülerheft entsprachen wohl nicht der deutschen Tradition.

In England waren Verbreitung und Einfluss des Curriculums größer, über eine Million Bände wurden verkauft, die Materialien wurden ausgiebig in Lehrertrainingkursen verwendet und sie hatten Einfluss auf andere Curriculum-Projekte, wie z. B. „Match and Mismatch“ (*Harlen 1977*), das „Learning through Science“ Projekt (*Richards 1980*), das „Starting Science“ Material (*Derbyshire 1976*) oder die „Sciencewise“ Serie (*Parker & Ward 1978*).

Hervorzuheben ist dabei das *Learning through Science Projekt*. Es versteht sich als direktes Nachfolgeprojekt von Science 5/13 und nimmt explizit Bezug auf Umsetzungsschwierigkeiten. Es bietet in anderer thematischer Ordnung Arbeitskarten an, die die Lehrenden bei der Vorbereitung und Durchführung von Gruppenarbeit unterstützen und dennoch den Interessen der Kinder entgegenkommen sollen, indem sie den Kindern eine Auswahl möglicher Aktivitäten anbieten, unter denen sie wählen können, so dass die Lehrerin entlastet ist, sich um schwierige Gruppen zu kümmern oder einzelne Aktivitäten durch ihre Fragen und Impulse voran bringen kann.<sup>1</sup>

### 3.1 Was behinderte eine breite Rezeption von Science 5/13

In Science 5/13 sind eine Reihe von Fehlern vermieden worden, die an den amerikanischen Versionen von Grundschulcurricula kritisiert worden sind. So greift Rainer Witte z. B. die Orientierung von SCIS (*Karplus/ Thier*) an den so genannten fundamentalen Konzepten an, sie seien von Grundschulern nicht erfassbare, abstrakte Ideen: „Aus den Erläuterungen zum SCIS ... wird deutlich, dass die Problematik eines Unterrichts über abstrakte Ideen in den ersten Schuljahren nicht gesehen wird“, und dass Karplus

„sich dabei ein Eingehen auf die Entwicklung des kindlichen Kausalbegriffes erspart, ist nur ein Zeichen für die durchgehende Vernachlässigung entwicklungspsychologischer Phänomene zu Gunsten der fachwissenschaftlichen Thematik. Es muss allerdings erwähnt werden, dass Karplus sich immerhin mehrfach um den Anschluss an kindliche Lernvoraussetzungen bemüht, während in den Veröffentlichungen Spre-

---

<sup>1</sup> Aus Anlass dieses Artikels habe ich Wynne Harlen, eine der damaligen Projektleiterinnen im Entwicklungsteam von Science 5/13, nach dem Schicksal von Science 5/13 in England gefragt. Sie hat mir folgendes geantwortet: „Yes, it is 30 years since Science 5 – 13 was in action. It remained as a bank of excellent classroom material for 20 years and many of its ideas were incorporated into other curriculum materials. It was criticized for not giving enough direct help for the average teacher (the ones who used it were the ones with a high level of transferable pedagogic content knowledge) and for giving no help with assessment and selection of activities appropriate to individuals. Remember that these were the days before constructivism appeared. ... But then, in 1989, came the National Curriculum and a whole range of new classroom materials were produced to cover its requirements. No materials that do not match the (national) curriculum are in use these days. So Science 5/13 is out of print and is a collector's item! It is still full of splendid and relevant experiences, but I doubt if anyone looks at it anymore. It did, however, lead the way for others and I would in no way suggest that it ‚failed‘ simply because it is not used. No materials should still be in use after 30 years, or we would be standing still!“

ckelsens eine fast radikale Vernachlässigung der kognitiven und motivationalen Voraussetzungen deutlich wird.“ (Witte 1983, S. 24 f.)

Auch die Kritik, die später vielerorts an praktiziertem „offenen Unterricht“ geübt wurde, trifft auf das Curriculum Science 5/13 nicht zu. Diese Kritik weist z. B. auf die „Trivialisierung von Inhalten“ (Schreier 1989) und den Verlust von Sachlichkeit hin (Beck 1989). Entsprechende Anhaltspunkte gibt es in dem Curriculum Science 5/13 angesichts des Lernzielkatalogs und im Hinblick auf die Beschreibung der vorgeschlagenen Schüleraktivitäten nicht. Was also könnten die Gründe dafür sein, dass Science 5/13 keinen Eingang in die Praxis des Sachunterrichts gefunden hat?

### 3.2 Hohe Anforderungen an die Professionalität von Grundschullehrerinnen

Wynne Harlens Antwort bezüglich des Schicksals von Science 5/13 verweist auf einen Aspekt, der mir auch für Deutschland für die mangelnde Rezeption bedeutsam erscheint. *Science 5/13 ist ein anspruchsvolles Curriculum*. This was an ambitious project whose

„main thrust ... was to offer teachers guidance at a reflective level in order that they might, by 'working with objectives in mind', gain deeper understanding of what was seen to be desirable for children of differing stages of development to achieve through their work in science, and through such understanding gain confidence to cope better with the practicalities of teaching.“ (Parker-Jelly 1983, S. 149)

Die adäquate Umsetzung des Curriculums erfordert eine hohe fachliche Qualifikation, die nur bei wenigen Lehrerinnen und Lehrern vorhanden zu sein scheint. Notwendig sind nicht nur gute Kenntnisse in allen Naturwissenschaften einschließlich fachdidaktischem Wissen über Lernschwierigkeiten, sondern auch technisches Wissen und handwerkliches Geschick. Hinzu kommen muss eine gründliche erziehungswissenschaftliche und pädagogische Qualifikation, zu der auch entwicklungspsychologische Kenntnisse und diagnostische Fähigkeiten gehören.

Darüber hinaus erfordert der Unterricht nach Science 5/13 ein hohes Maß an eigener Kreativität und an Engagement bezüglich des Vorbereitungsaufwandes. Denn Science 5/13 benutzt für seine Untersuchungen Alltagsmaterialien, die aber erst einmal gesammelt oder beschafft werden müssen. Als Messgeräte und Apparaturen (Waagen, Thermometer, Uhren, Messbecher, Gefäße aller Art) werden möglichst keine Laborausführungen benutzt. Die meisten einfachen Messapparaturen sollen extra für die spezielle Fragestellung entwickelt und gebaut werden. Für die eigenständige

Arbeit der Kinder müssen auch sonstige Arbeitsmaterialien zum Basteln wie auch diverse Werkzeuge in ausreichender Menge vorhanden und in gebrauchsfähigem Zustand sein. Dies erfordert viel Aufmerksamkeit und Zeit.

Ähnlich äußert sich Wynne Harlen (1992) über die unbefriedigende Rezeption von Science 5/13: Es ist sicherlich anstrengend für Lehrer, Naturwissenschaften auf diese Weise zu unterrichten. Den meisten fehlte es, wie in anderen Ländern auch, an Mut, Wissen, Fertigkeiten und Motivierung. Obwohl nach der Veröffentlichung dieser Projekte (gemeint sind Nuffield Junior Science Project und Science 5/13) bald andere folgten, auch solche, die strukturiertere Materialien für das Klassenzimmer zur Verfügung stellten und die Lehrer von didaktischen Entscheidungen entlasteten (mehrere bestanden aus Arbeitskarten und Gerätesammlungen für Schüler) war ihre Annahme durch Lehrer nur punktuell und sporadisch. Eine Erhebung in den Grundschulen durch Her Majesty's Inspectors (HMI) bedauerte, dass gute naturwissenschaftliche Unterrichtspraxis kaum vorkam. Wenige der besuchten Schulen hatten wirksame Programme für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Es herrsche ein Mangel an angemessener Ausstattung, wichtigen naturwissenschaftlichen Vorstellungen wurde nur ungenügend Beachtung geschenkt. Prozesse und Fertigkeiten wie z. B. Beobachten, Formulieren von Hypothesen, Experimentieren und Protokollieren waren oft oberflächlich.

Im gleichen Bericht wurde bemerkt, dass das größte Hindernis auf dem Wege zur Verbesserung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Grundschule darin bestehe, dass viele Lehrer über ungenügende Grundkenntnisse in den Naturwissenschaften verfügen. Dies bewirke,

„dass es einigen Lehrern dermaßen an Zuversicht in das eigene Können fehlt, dass sie keinen Versuch machen, die Naturwissenschaften in das Curriculum einzubeziehen.“  
(DES 1978, p. 62, zit. n. Harlem 1992, S. 276)

### **3.3 Abnehmende Bedeutung der Naturwissenschaften im Sachunterricht**

Wenn man in den siebziger Jahren noch vermuten konnte, dass das Science 5/13-Curriculum sich wegen seines Anspruchs an offene Unterrichtsformen und der damit einhergehenden veränderten Lehrerrolle nicht durchsetzen konnte, so war in den achtziger Jahren der offene Unterricht breit akzeptiert. Allerdings gab es bezüglich der Bedeutung der Naturwissen-

schaften im Sachunterricht ein kräftiges Rollback. Helmut Schreier stellt dazu fest: „Eine der auffälligsten Entwicklungen, die den Sachunterricht der achtziger Jahre kennzeichnen, ist der Rückgang der naturwissenschaftlichen Thematik, die ein Jahrzehnt vorher als Eckstein der Wissenschaftsorientierung eingeführt worden war, d. h. vor allem die Fachbezüge von Physik, Chemie und Technik“ (1994, S. 21)

Ursachen für das Verschwinden naturwissenschaftlicher Themen aus den Grundschullehrplänen war einerseits die Kritik an dem überzogenen Anspruch an „Wissenschaftlichkeit“ der Lehrinhalte, die sich bezüglich der naturwissenschaftlich-technischen Bereiche besonders einseitig an den Fachwissenschaften orientiert hatte und alle Erfahrungen, wie Kinder sich ihre Welt erschließen, außer Acht ließ, die Begriffsbildungen abforderte, die für Kinder nicht mit Verständnis und Inhalt zu füllen waren und von ihnen bestenfalls wie leere Worthülsen gebraucht wurden.

Andererseits wird für das Zurückdrängen naturwissenschaftlicher Themen im Sachunterricht die Distanz der (größtenteils weiblichen) Lehrkräfte zu den Naturwissenschaften verantwortlich gemacht. Sozialisationsbedingte „Hemmschwellen“ gegen Natur und Technik und Kenntnisdefizite in diesen Bereichen durch fehlende Ausbildung tragen zu dieser Distanz bei (vgl. Hoffmann 1993). Offener Unterricht macht es Lehrerinnen leicht, naturwissenschaftliche Aspekte zu umgehen, auch wenn das Interesse der Kinder daran deutlich wird. Solange naturwissenschaftliche Bezüge nicht explizit für den Sachunterricht eingefordert werden, ist es verständlich, wenn sie sich nicht dem Unbehagen mangelnder Kompetenz aussetzen.

### 3.4 Grundschullehrerinnen und naturwissenschaftliche Bildung

Wenn Lehrerinnen trotz ihres negativen Selbstkonzeptes bezüglich ihrer Fähigkeiten und Verständnismöglichkeiten für die naturwissenschaftlichen Disziplinen Physik und Chemie und deren Arbeitsweise gezwungen sind, Unterricht auf der Basis ihres Mittelstufenwissens zu machen, so kommt dabei häufig etwas nicht sehr glückliches heraus, weil sie Unterrichtsstrukturen reproduzieren, die sie selbst genossen haben; sie vermitteln unbefragtes Wissen, in dem es keine Abenteuer der Entdeckung gibt, keine Unwägbarkeiten oder Unsicherheiten.

Diese Einschätzung deckt sich mit Ergebnissen aus dem *Mathematics and Science Task (MAST)* Projekt von Osborne. Er stellte fest:

„Whilst awareness of the difficulties generated by lack of subject knowledge is not new, it is our contention that our data provide detailed insight into the nature of the

problem confronted by the classroom teacher and demonstrate that, for teachers lacking adequate subject knowledge, the nature of the teaching and learning experience they offer to children is significantly inferior. Such teachers display a closed pedagogy, based on the presentation of unrelated facts and they fail to extend children's knowledge since they lack to see the significance of a child's questions, why one topic is central and another peripheral, how the topic will be developed in the coming year of a child's education, or to examine the reasons justifying the scientific view." (Osborne 1996, S. 133)

Und so schließt sich der Kreis der Abkehr von den Naturwissenschaften, denn der wahrscheinliche Effekt eines schlechten oder unangemessenen naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Grundschule ist die Erzeugung negativer Einstellungen, ein Effekt der sehr beunruhigend muss, weil man aus Forschungsergebnissen weiß, dass solche Einstellungen schwer zu verändern sind und eine ausgesprochen lange Lebensdauer haben (Eiser & van de Pligt, 1988).

#### 4. Die Inhaltsproblematik im Sachunterricht

Dem Science 5/13 Curriculum wird vorgeworfen, dass es über seiner *Prozessorientierung* die *Inhaltsorientierung* an wesentlichen naturwissenschaftlichen Inhalten und Konzepten vergisst. In der Tat ist die Inhaltsauswahl in die Hand des Lehrers gegeben und es wird davon ausgegangen, dass wesentliche naturwissenschaftliche Themen und Konzepte im Unterricht bearbeitet werden. Außerdem fehlt die Auseinandersetzung mit den Alltagsvorstellungen von Schülern<sup>2</sup> und eine detaillierte Untersuchung, welche Konzepte in welcher Form von Grundschulern angeeignet werden sollten und könnten.

Nicht zuletzt Martin Wagenschein hat beharrlich die Gefahr der Verfrühung bezüglich naturwissenschaftlicher Konzepte benannt und die Methode des genetischen Lehrens empfohlen, die sehr stark aufbaut auf der eigenständigen Auseinandersetzung der Kinder mit den *Phänomenen* und ihren eigenen Erklärungsversuchen und kreativen Gedanken. Die Kinder sollten zu weiteren eigenen Überlegungen und Erkundungen angeleitet werden, so dass sie mit ihren eigenen Verstandeskräften und der Beförderung von rationalen Argumentationen das verstehen können, was ihnen möglich ist und was das Vertrauen in ihre eigene Erkenntnisfähigkeit stärkt.

---

<sup>2</sup> Eine Forschungsrichtung in der Naturwissenschafts-Didaktik, die zu der Zeit, als das Science 5/13 Projekt entstand und erprobt wurde, gerade anfang, sich zu entwickeln.

Trotz alledem blieb die Kritik an der mangelnden Inhaltsorientierung der prozessorientierten Curricula bestehen. Paul Black (1980) kennzeichnete die sich entwickelnde Debatte sehr prägnant in seinem Artikel „Why hasn't it worked?“:

„ ... it was not obvious that the best route for developing an understanding of science was to concentrate exclusively on the process skills of a concept-free science“;

Kerr und Engel (1980) schlussfolgerten in ihren Überlegungen, ob und wie Science in der Grundschule unterrichtet werden sollte: „ ... it was unreasonable to leave the content of science to teachers who lacked the background to make appropriate choices“ (mangels eines hinreichend guten fachwissenschaftlichen Hintergrundes). Millar und Driver (1987) schließlich wiesen (auf Grund der Schülervorstellungsforschung) darauf hin, dass das, was Kinder aus der Begegnung mit Phänomenen und ihrer Exploration lernen, nicht nur von den Erkenntnissen und Schlussfolgerungen abhängt, die sie aus der Situation ziehen, sondern auch von den mentalen Modellen und Vorstellungen, die sie mitbringen und mit denen sie die Phänomene dann versuchen zu erklären.

„Hence content and process are inescapably intertwined and a judicious selection of both is necessary to provide a coherent and complete science education“ (Osborne et al. 1996, S 110).

Die Frage der Inhaltsauswahl wird hier allein aus fachdidaktischer Sicht in Bezug auf die Naturwissenschaften diskutiert. Wenn man jedoch den Sachunterricht so versteht, dass er für die Ganzheit der Welterkundung zuständig ist, Themen vielfach aspektierend behandeln soll, und die Lebenswirklichkeit der Kinder Ausgangspunkt für die Bestimmung von Unterrichtsinhalten ist, scheint mir eine rein naturwissenschaftsdidaktische Begründung für die Lerninhalte des Unterrichts nicht angemessen zu sein. Dagegen ist der Ansatz von Science 5/13 wesentlich plausibler, weil er die Verknüpfung mit den übrigen Inhalten des Sachunterrichts aufzeigt und die naturwissenschaftlichen Aspekte fachübergreifender Themen herausarbeitet. Letztlich bleibt jedoch die Frage der Inhaltsauswahl und ihrer Legitimierung bei Science 5/13 so wenig geklärt wie für den Bereich des Sachunterrichts insgesamt (vgl. dazu die Diskussionen in *Lauterbach* et al. 1994 sowie *Löffler* et. al. 2000).

## 5. Science 5/13 aus heutiger Sicht

Wenn Science 5/13 in den siebziger Jahren zumindest in Deutschland seiner Zeit voraus war, ist es dann heute zeitgemäß? Ich denke, Science 5/13 ist noch immer empfehlenswert, auf jeden Fall als Modell. Es ist immer noch ein Curriculum auf der Höhe der Zeit. Es orientiert sich an *offenem Unterricht*. Es setzt bei den *Erfahrungen der Kinder* an und versucht diese in Richtung naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen, Verfahren und Erkenntnisse weiterzuentwickeln. Es orientiert sich an den *individuellen* Kindern und versucht an deren Interessen und Leistungsstand anzusetzen. Es *grenzt sich nicht ab* gegen nicht naturwissenschaftliche Inhalte und fordert dazu auf, Themen auch aus nicht naturwissenschaftlicher Perspektive zu bearbeiten.<sup>3</sup> Die Themenwahl wird *nicht durch die naturwissenschaftlichen Fachdisziplinen* bestimmt, sondern durch solche Bereiche aus der Lebenswelt der Kinder, die sie mit Gewinn erkunden können. Natürlich fließen die Erkenntnisse der Fachwissenschaften in die Themengestaltung (zumindest als Hintergrundwissen für die Lehrerinnen) mit ein. Insgesamt hat das Konzept konstruktiv aufgezeigt, dass naturwissenschaftliche Bildung integrativ mit den anderen Aspekten des Sachunterrichts vermittelt werden kann.

Das Curriculum orientiert sich an der Lerntheorie Jean Piagets, der als einer der Vordenker der konstruktivistischen Auffassung vom Lernen gilt (vgl. *Glaserfeld* 1981; v. *Foerster* 1987). Es bezieht intuitiv schon viele Ideen und Erkenntnisse ein, die in dem englischen CASE Projekt (cognitive acceleration through science education) mit Erfolg verwirklicht wurden.<sup>4</sup> Es zeigt, wie man *Situationen*, die sich zufällig und ungeplant ergeben, dazu nutzen kann, in eine naturwissenschaftlich orientierte *Erkundungsphase* einzutreten und die Schüler dazu auffordern kann, ihre Ideen in praktische Aktivitäten und Experimente umzusetzen.

---

<sup>3</sup> Zum Beispiel beim Thema Schrott einen Schrottplatz zu besuchen, nach den Arbeitsbedingungen der Leute auf dem Schrottplatz zu fragen und zu erkunden, wie viel Geld man für die verschiedenen Altmetalle bekommt.

<sup>4</sup> Die Grundideen von Piaget sind von Case weiterentwickelt worden und auf dieser Basis haben Adey und Shayer (1990) ein sehr erfolgreiches Eingreifprogramm „Thinking Science“ für den naturwissenschaftlichen Unterricht entwickelt und getestet und dabei festgestellt, dass dieses Programm tatsächlich zu einer beschleunigten kognitiven Entwicklung bei den Schülerinnen (12/13-jährige) beiträgt (gemessen an spezifischen Piaget-Tests, aber auch an landesweiten Leistungstests in Mathematik und den Naturwissenschaften).

Das Curriculum gibt an Beispielen immer wieder Anleitung dazu, wie man Schüler bei ihren Aktivitäten zwar begleiten kann, sie diese Aktivitäten aber dennoch *selbstgesteuert* organisieren lässt und eine Haltung für *lebenslanges Lernen* anbahnt, indem Kinder dazu angehalten werden, eine Fragehaltung zu entwickeln und ihre eigenen Fragen mit (natur)wissenschaftlichen Verfahren zu beantworten, um auf diese Weise zu Lösungen zu kommen.

## Literatur

- Adey, P. S.; Shayer, M.: Accelerating the Development of Formal Thinking in Middle and High School Pupils. In: Journal of Research in Science Teaching, 27 (1990) 3, pp. 267-285
- Arbeitsgruppe Sachunterricht – Lehrerbildung: Empfehlung zu Schwerpunkten eines Studienplanes für die Lehrerbildung im Sachunterricht. In: Lauterbach, R.; Marquardt, B.; Bolscho, D. (Hrsg.): Lehrerbildung Sachunterricht. Arbeitskreis Grundschule: Frankfurt/IPN: Kiel 1983, S. 40-47
- Beck, Gertrud.: Lehren im Sachunterricht zwischen Beliebigkeit und Wissenschaftsorientierung In: Grundschulzeitschrift, 7 (1983), H. 67, S. 6-8
- Black, P. J.: Why Hasn't it worked? Times Educational Supplement, Oct. 3, 1980
- Derbyshire Lea: Starting Science. London: Mac Donald Educational 1976
- DES: Primary Education in England: A Survey by HM Inspectors of Schools, London. London: HMSO 1978
- Eiser, J. R. & van der Pligt, J.: Attitudes and decisions. London: Routledge 1988
- Foerster, Heinz v.: Erkenntnistheorien und Selbstorganisation. In: Schmidt, S. J. (Hrsg.): Der Diskurs des radikalen Konstruktivismus. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 1987, S. 133-159
- Glaserfeld, Ernst v.: Einführung in den radikalen Konstruktivismus. In: Watzlawick, Paul (Hrsg.), Die erfundene Wirklichkeit. München: Piper 1981, S. 16-38
- Harlen, W. & et al.: Raising Questions, finding Answers: Match and Mismatch. London: Oliver and Boyd 1977
- Harlen, Wynne: Primarschulentwicklung und Naturwissenschaften in England und Wales. In: Hameyer, U.; Lauterbach, R.; Wiechmann, J. (Hrsg.): Innovationsprozesse in der Grundschule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1992, S. 272-293
- Hoffmann, L.: Mädchen und Naturwissenschaften/Technik – eine schwierige Beziehung. In: Pfister, G.; Valtin, R. (Hrsg.): Mädchen stärken. Probleme der Koedukation in der Grundschule. Frankfurt/M.: Arbeitskreis Grundschule 1993, S. 114-123
- Kerr, J.; Engel, E.: Can Science be taught in Primary Schools? In: Education 3-13, 8 (1980) 1, S. 4-8
- Klewitz, Elard; Mitzkat, Horst: (Hrsg.): Wir und unser Körper/ Farben. Naturwissenschaftlicher Unterricht Primarstufe – Bausteine für ein offenes Curriculum. Stuttgart: Klett 1977
- Klewitz, Elard; Mitzkat, Horst (Hrsg.): Thema Umwelt. Naturwissenschaftlicher Unterricht Primarstufe – Bausteine für ein offenes Curriculum. Stuttgart: Klett 1978
- Köhlein, Walter: Vielperspektivität, Fachbezug und Integration. In: Löffler, G.; Möhle, V.; v. Reeken, D.; Schwier, V. (Hrsg.): Sachunterricht – Zwischen Fachbezug und Integration.

- (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 10) Bad Heilbrunn: Klinkhardt 2000, S. 134-146
- Lauterbach, R.; Köhnlein, W.; Koch, I.; Wiesenfarth, G. (Hrsg.): Curriculum Sachunterricht. (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 5). Kiel: IPN 1994
- Löffler, G.; Möhle, V.; v. Reeken, D.; Schwier, V. (Hrsg.): Sachunterricht – Zwischen Fachbezug und Integration. (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 10) Bad Heilbrunn: Klinkhardt 2000
- Millar, R.; Driver, R.: Beyond Processes. In: Studies in Science Education, 14(1987), S. 33-62
- Osborne, J.; Simon, S.: Primary Science: Past and Future Directions. In: Studies in Science Education, 26 (1996), S. 99-147
- Parker, S.; Ward, A.: Sciencewise. London: Nelson 1978
- Parker-Jelly, S.: Science 5/13: Reflections on its significance. In: Richards, C.; Holford, D. (eds.): The Teaching of Primary Science: Policy and Practice. Lewes: Falmer Press 1983, pp. 147-157
- Ramsegger, Jörg: Offener Unterricht in der Erprobung. München: Juventa 1977
- Richards, R. et al. : Learning through Science. London: Mac Donald Educational.1980
- Schreier, Helmut: Enttrivialisieren den Sachunterricht. In: Grundschule, 21(1989)3, S. 10-13
- Schreier, Helmut: Entwicklungslinien im Sachunterricht der Primarstufe seit 1980. In: Wiedemann, J. (Hrsg.): Reformperspektiven für die Primarstufe. IPN: Kiel 1994, S. 21-38
- Schwedes, Hannelore: Das Projekt Schrott. Eine Anregung für die Gestaltung offenen Unterrichts in der Primarstufe. In: physica didactica 13, Sonderheft 1986, S. 129-141
- Schwedes, Hannelore.: Die Struktur von Science 5/13 und Probleme der deutschen Adaptation. In: Frey, K.; Blänsdorf, K. (Hrsg.) Integriertes Curriculum Naturwissenschaft der Sekundarstufe I: Projekte und Innovationsstrategien. Weinheim, Kiel: Beltz/ IPN 1974
- Schwedes, Hannelore: Planung und Durchführung von Unterricht unter Verwendung von Curricula unterschiedlicher Ausprägung am Beispiel des naturwissenschaftlichen Unterrichts. In: Frey, K. u. a. (Hrsg.): Curriculum-Handbuch, Bd. II, München: Piper 1975, S. 520-533
- Schwedes, Hannelore: Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule. In: Beck, J.; Boehncke, H. (Hrsg.): Jahrbuch für Lehrer 1977. Reinbek: Rowohlt 1976, S. 318-346
- Schwedes, Hannelore (Hrsg.): Zeit. Naturwissenschaftlicher Unterricht Primarstufe – Bausteine für ein offenes Curriculum. Stuttgart: Klett 1975
- Schwedes, Hannelore (Hrsg.): Lernziele/ Erste Erfahrungen. Naturwissenschaftlicher Unterricht Primarstufe – Bausteine für ein offenes Curriculum. Stuttgart: Klett 1976
- Schwedes, Hannelore (Hrsg.): Holz und Bäume. Naturwissenschaftlicher Unterricht Primarstufe – Bausteine für ein offenes Curriculum. Stuttgart: Klett 1977
- Science 5/13 (team members: Len Ennever, Project Director; Albert James, Deputy Project Director; Wynne Harlen, Evaluator; Mary Horn; Sheila Parker; Don Radford; Roy Richards) with the titles: With objectives in mind/ Early experiences/ Working with wood , Stages 1 and 2/ Working with wood, Background information/ Time, Stages 1 and 2 and Background information/ Structures and forces, Stages 1 and 2/ Science from toys, Stages 1 and 2 and Background Structures and forces, Stage 3/ Minibeasts, Stages 1 and 2/ Holes, gaps and cavities, Stages 1 and 2/ Change, Stages 1 and 2/ Metals, Stages 1 and 2/ Metals, Background information/ Ourselves, Stages 1 and 2/ Like and unlike, Stages 1 and 2/ Coloured things, Stages 1 and 2/ Change, Stage 3/ Trees, Stages 1 and 2/ Science, models and toys, Stage 3/ Children and plastics, Stages 1 and 2 and background/ Using the envi-

ronment, available in six separate volumes: Early explorations, Investigations, part 1 and 2, Tackling problems, part 1 and 2, ways and means.

Witte, Rainer: Konzeptdeterminierte Curricula für die Grundschule? In: Lauterbach, R.; Marquardt, B. (Hrsg.): Sachunterricht zwischen Alltag und Wissenschaft. Weinheim u. Basel: Beltz 1983, S. 13-33

# Curriculum-Entwicklung als Konstruktion von Unterrichtsmaterial: Ende in Offenheit

Es ist ein Unterschied, ob man ein Unterrichtsvorhaben in Ausdrücken der verfolgten pädagogischen *Ziele* beschreibt, oder ob man versucht, die Ziele in *Materialien* zu bringen, mit denen Lehrer in der Praxis etwas anfangen können.

Jerome S. Bruner

## 1. Sachunterricht zwischen Anspruch und Beliebigkeit

In einer neueren *Einführung in die Didaktik des Sachunterrichts* heißt es: „Der Sachunterricht der Zukunft ist der zukünftige Sachunterricht, wie er sich aus dem gegenwärtigen sachunterrichtsdidaktischen Erkenntnisstand ergibt.“ (Kaiser 1996, S. 158) Der erste Teil dieses Satzes ist trivial, Zukunft ist Zukünftiges; der zweite ungewiss, denn ob und welche Zukunft des Sachunterrichts sich aus dem *Erkenntnisstand* der Gegenwart ergibt, ist doch sehr die Frage.

In der genannten Einführung werden zehn „Unterrichtskonzepte“ näher vorgestellt: Erfahrungsorientierung, Lebensnähe, Problemorientierung/ Exemplarik, entdeckendes Lernen/ exploratives Lernen, handlungsorientierter Sachunterricht, schülerorientierter/ kindorientierter/ offener Sachunterricht, Wissenschaftsorientierung, projektorientiertes Lernen, philosophisches Lernen, ästhetisch-emotional-kommunikatives Lernen (S. 175-200). Auf diese bezogen heißt es:

„Für einen zukünftigen Sachunterricht kommt es vor allem darauf an, diese konzeptionellen Ansätze zu einer lebendigen Einheit mit vielen verschiedenen Möglichkeiten zu entwickeln.“ (S. 200) Denn während in den siebziger Jahren „in der Wissenschaftsszenarie der Streit ausgetragen wurde, welche Konzeption für den Sachunterricht die geeignete sei“, gelte es nun „pragmatisch an vorhandenes Wissen über Sachunterricht“ anzuknüpfen (S. 175).

Die Höhe des Anspruchs macht schwindelig: Zehn didaktische Konzepte<sup>1</sup> sollen zusammengeführt werden; noch schwindeliger aber macht das Pot-pourri, in welchem die Zusammenführung zu gelingen scheint:

„Entdeckendes Lernen verlangt Probleme, die Probleme sind keine subjektiv bedeutsamen Probleme, wenn sie nicht gleichzeitig im Sinne der Schüler/Innenorientierung von den Lernenden getragen werden. Ohne handelndes Lernen können die Lösungen zu Problemen wieder nicht entdeckt werden. Ohne eine projektartige Einbindung verliert handelndes Lernen an Bedeutung. Ohne Bezug auf die Erfahrungen der Lernenden können keine tragfähigen Probleme für die daraus folgenden Lernprozesse entstehen. Handelndes Lernen ist gleichzeitig Erfahrungsentwicklung. Handeln bei Kindern ist immer auch spielerisch-kreatives Lernen. Erfahrungen sind nicht auf kognitive Prozesse beschränkt, sondern umschließen auch immer ästhetische, bedeutungsstiftende Dimensionen.“ (S. 200)

So einfach also soll es sein, denn das eine ist irgendwie auch das andere, woraus sich weiteres und weiteres ergibt, bis schließlich alles mit allem im Sachunterricht zusammenklingt – mit *handelndem Lernen* als tonangebendem Leitmotiv.

Ich will im Weiteren an einem Beispiel zeigen, wie sich konzeptuelle Ansprüchlichkeit und pragmatische Handlungsorientierung in heutigen didaktischen Materialien häufig konkretisieren: Das eine in Form eines Prologs, in dem nahezu alles deklamiert wird, was die Didaktik zu bieten und zu fordern hat; das andere in Form von Vorschlägen zur Umsetzung des Geforderten, in denen es um wenig mehr als die bloße Beschäftigung von Kindern geht. Unterrichtsanspruch und Unterrichtsgestaltung weisen in verschiedene Welten, verbunden durch kaum mehr als Behauptungen, die sich bei genauerer Betrachtung zudem als Missverständnisse erweisen. Dann will ich unter Rückgriff auf ein Stück „Curriculum-Entwicklung“ nach Gründen für das Auseinanderklaffen fragen.

Als Beispiel wähle ich – recht zufällig gegriffen – das „Lernangebot: Steine“ (Grüttner/ Wrede 1996) für ein 3./4. Schuljahr. Es ist, nach einleitendem Bekunden,

ein ganzheitliches, fächerverbindendes Unterrichtsvorhaben, das sich an den Interessen von Grundschulkindern und ihrem individuellen Entwicklungsstand so orientiert, dass die Kinder an der Planung und Gestaltung des Unterrichts beteiligt werden und, indem sie in sinnvollen Zusammenhängen lernen, Schule als Lern-, Lebens- und Erfahrungsraum erleben können.

Das Unterrichtsvorhaben versteht sich als eine

---

<sup>1</sup> An anderer Stelle sind diese Konzepte gar „Theorien, wie Lernen gestaltet werden sollte“.

spezielle Form des offenen Unterrichts, in dem das Kind seinem Lernmuster gemäß lernen und seine bevorzugten Aneignungsverfahren einsetzen kann, wobei der Lehrer in geöffneten Lernsituationen, anders als im herkömmlichen Unterricht, darauf vertraut, dass Kinder lernen wollen. Er begleitet die Kinder bei der Aufgabe, selbst Verantwortung für ihr Lernen zu übernehmen, und ermutigt sie, Ansprüche an sich selbst zu stellen, aber auch zu ihren Fähigkeiten zu stehen.

## Die angekündigten Aktivitäten reichen vom

sinnlichen Erleben und Erzählen bis zum Anfertigen eigener Texte und gegenständlicher Produkte, wobei sich alle Aufgaben problemlos in allen Unterrichtsformen verwenden lassen. Umwege und Fehler werden als notwendige Bestandteile eines Lernens erfahren, das viele Sinne aktiviert und Freiräume zum selbstbestimmten Handeln eröffnet: zum Erkunden vor Ort, zum Forschen, Entdecken, Experimentieren, Spielen, Fantasieren.<sup>2</sup>

Die Einleitung ist von komplexem Anspruch, doch was dann kommt, folgt einem irritierend einfachen Muster. Alles, was zu Steinen überhaupt einfällt und für eine wodurch auch immer begründete Beschäftigung von Kindern geeignet erscheint, ist zusammengetragen und wird kapitelweise (jedes Kapitel gleich ein „didaktischer Baustein“) angeboten: Steinspiele, Steine in Stadt und Land, Entstehungsgeschichte der Steine, Experimente mit Steinen, Steine in Texten und Liedern, Mit Steinen gestalten, Natur- und Kunststeine, In der Steinzeit, Stein-Wörter, Steine und Berufe. Nichts als Steine also, Steine von allen Seiten, zu allen Anlässen und Zeiten. Fächerübergreifend zudem: Die Kinder können / sollen Stein-Lieder singen (Musik), Steine bemalen (Kunst), Steine wiegen (Mathematik), etwas über die Nutzung von Steinen früher und heute erfahren (Sachunterricht), vom Steinesammeln berichten (Deutsch mündlich) oder Stein-Wörter schreiben (Deutsch schriftlich). Begleitend zu diesen Unterrichtsideen gibt es 45 Kopiervorlagen. Auf jeweils einer DIN A 4-Seite wird den Kindern erklärt, wie man z.B. Steine in Gläser abfüllt („Ist dein Stein-Glas nicht schön? Du kannst es auch als Geschenk verwenden.“), eine Kräuter-Schnecke baut („Ihr braucht: ein Fleckchen Erde von ein bis drei Meter Durchmesser, Schutt, Komposterde, verschieden große Steine, Teichfolie, Gartengeräte, Kräuterpflanzen.“), eine Geschichte zum Stein-Geburtstag schreibt („Beachte die Überschrift.“), ein Vulkan-Modell zum Qualmen bringt („Stecke 3-5 Räucherstäbchen in eine Kugel aus Knete und versenke sie in den Schlot. Rufe alle Zuschauer herbei und zünde die Stäbchen an.“), einen Kunststein erfindet („Gib ihm einen Namen und stell ihn aus!“), Lesesteine macht („Schreibe auch Silben auf die Steine! Damit kannst du viele Wörter

---

<sup>2</sup> Alle kursiv geschriebenen Formulierungen finden sich wörtlich im *Lernangebot: Steine*.

bilden. Kopf-Stein-Pflaster.“), ein Werkzeug aus der Steinzeit herstellt („Arbeite möglichst im Freien!“), für ein Stein-Fest eine Stein-Suppe zubereitet („Guten Appetit!“).

Soll dieses konturenlose Sammelsurium der einleitend geforderte offene Unterricht mit schülerorientierten Lernsituationen, der Werkstattunterricht mit allen Sinnen, der Angebotsunterricht für ein zieldifferentes Lernen, die Lernlandschaft für Kinder, die selbst Verantwortung für ihr Lernen übernehmen, sein? Ist es das, was die gegenwärtig kursierenden Unterrichtskonzepte, aus denen sich der Sachunterricht der Zukunft ergibt, tatsächlich meinen? Die Autoren vom „Lernangebot: Steine“ berufen sich explizit auf den „Entwurf einer Unterrichtstheorie“ von Jerome S. Bruner (1974)<sup>3</sup>. Das ist, wie zu zeigen sein wird, eine bis heute vortreffliche Referenz und – ein Missverständnis, das an Missbrauch grenzt.

## 2. Unterrichtstheorie und Unterrichtsmaterial

Bruner war Anfang der 60er Jahre Direktor des Center for Cognitive Studies an der Harvard Universität und zugleich Spiritus rector des damals gegründeten, gleich nebenan gelegenen Education Development Center. Mit seiner Zuwendung zur Entwicklung von Unterrichtsmaterial hatte der Entwicklungspsychologe persönliche Konsequenzen aus einer Konferenz gezogen, die im Herbst 1959 Physiker, Biologen, Mathematiker, Historiker, Psychologen und Pädagogen in Woodshole versammelt hatte, „um sich aus einer neuen Sicht mit dem Wesen des Lernprozesses, seiner Relevanz für die Erziehung und mit Punkten zu befassen, an denen laufende Lehrplanarbeiten zu neuen Fragen nach unseren Vorstellungen von Lehren und Lernen geführt haben“. Mit diesen Worten leitete Bruner den zusammenfassenden Tagungsbericht ein, der unter dem Titel „The Process of Education“ in den USA in 400 000 Exemplaren verkauft, in 20 Sprachen übersetzt wurde und der 1970 auch in der Bundesrepublik Deutschland erschien (Bruner 1970). In Woodshole hatte Aufbruchsstimmung geherrscht. In den Mängeln des Schulwesens sah man eine wesentliche Ursache für die nachlassenden Forschungsleistungen der USA; zwischen dem, was in der Schule gelehrt wurde, und dem aktuellen Stand in den Wissen-

---

<sup>3</sup> Ein Schreibfehler verdient in diesem Zusammenhang Erwähnung: Das Buch wird im *Lernangebot: Steine* als „Entwurf einer Unterrichtsidee“ (Hervorhebung H. S.) angegeben. Von der Theorie zur Idee – ist das die gegenwärtige Entwicklungsrichtung der Didaktik?

schaften erkannte man eine zu breite Lücke; diese sollte durch *Curriculum-Entwicklung* überbrückt werden. Herausgefordert durch Bruners Hypothese, dass jedes Kind auf jeder Entwicklungsstufe jeden Gegenstand in einer intellektuell redlichen Form lernen könne, ging es um die Identifizierung zukunftsrelevanter Wissensbereiche und Themen, der sie konstituierenden Strukturen, Konzepte und Fragen<sup>4</sup> sowie um die Entwicklung darauf bezogener Materialien für eine die kognitive Entwicklung fördernde Behandlung im Unterricht. Es spricht für die pragmatische Orientierung der Konferenz, dass viele Diskussionen über die *Entwicklung von Unterrichtsmaterial* geführt wurden. Dabei ging es darum, den Lehrer durch anspruchsvolle Materialien so zu stimulieren und zu entlasten, dass er als Dialogpartner der Kinder einen gehaltvollen Unterricht gestalten konnte.

„Des Lehrers Rolle als Vermittler, Vorbild und Identifikationsgestalt kann durch eine geschickte Verwendung von vielerlei Hilfsmitteln ... unterstützt werden. Zwischen dem Lehrer und den Unterrichtshilfen braucht kein Konflikt zu bestehen.“ (Bruner 1970, S. 97)

Mit diesem Verständnis von Materialentwicklung für einen guten Unterricht begann Bruner am Education Development Center die Arbeit an einem Curriculum für den Sachunterricht (Social Studies) der höheren Grundschulklassen: „Man: A Course of Study“ (MACOS). MACOS sollte zentrale Fragen und Konzepte der Evolutionsbiologie und Kulturanthropologie für Kinder so zugänglich und verständlich machen, dass sie die Welt und sich selbst im Licht dieser Wissenschaften sehen konnten.

„Wir suchen nach Übungen und Unterlagen, mit deren Hilfe unsere Schüler lernen können, worin der Mensch in seiner Anpassung an die Umwelt eine Sonderstellung einnimmt und worin eine erkennbare Kontinuität zwischen ihm und seinen tierischen Vorfahren besteht. Denn der Mensch stellt den entscheidenden Punkt in der Entwicklungslinie dar, wo Anpassung mittels Kultur erreicht wird und nur in einem geringeren Maße durch weitere morphologische Veränderungen. Zugleich aber gibt es ‚Gezeiten‘ chemischer Art, die sein Blut durchfluten, die so alt sind wie die Reptilien.“ (Bruner 1974, S. 76)

Angestoßen durch Konrad Lorenz eröffnete die Ethologie neue Sichtweisen auf das Verhalten von Tieren; Irvén DeVore vom Anthropologischen Institut der Harvard-Universität betrieb aufsehenerregende Freilandbeobachtungen an Pavianen; auch die „Menschenforschung“ suchte neue We-

---

<sup>4</sup> Die englischen Ausdrücke, die in diesem Zusammenhang meist gebraucht wurden, sind: basic questions, basic concepts, fundamental ideas. Sie sind aussagekräftiger als ihre Übersetzungen.

ge: Am Zoologischen Institut der Harvard-Universität kündigte sich um den brillanten Edward Wilson mit der Soziobiologie eine neue Disziplin von den biologischen Grundlagen jeglicher Formen des sozialen Verhaltens bei allen Arten von Organismen *einschließlich des Menschen* an. Diese neuen Perspektiven, Themen, Fragen und Konzepte sollten Eingang in die Schule, bis hinein in die Grundschule finden, und am Education Development Center wollte man den didaktischen Weg bereiten.

Unter dem „Druck praktischer Erfordernisse“ (Bruner 1974, S. 7) der Unterrichtsgestaltung hat Bruner einige damals entstandene Aufsätze zu einem „Entwurf einer Unterrichtstheorie“ zusammengefasst. Sein Buch ist keine durchgängig systematische Abhandlung, doch es ist auch kein Steinbruch, aus dem man nach Bedarf und Belieben Einzelnes herausbrechen könnte. In den beiden umfangreichsten Kapiteln formuliert er einige „unkomplizierte Lehrsätze über das Unterrichten“ und beschreibt dann den (ersten) konstruktiven Entwurf von „Man: A Course of Study“ (Bruner 1974, S. 75-101)<sup>5</sup>. Wer Bruner beansprucht, muss *beide* Teile bedenken: die *Lehrsätze* und den *Lehrgang*, seine *Unterrichtstheorie* und seine *Unterrichtsmaterialien*.

Bei den unterrichtstheoretischen Überlegungen greift Bruner vor allem auf das zurück, was er *die handlungsmäßige, die bildhafte und die symbolische Darstellung* nennt. (Auf sie verweist und beruft sich auch das „Lernangebot: Steine“.) Kurz gesagt geht es um dies: Man kann etwas auf drei verschiedene Weisen kennen und zwar „dadurch, dass man es tut, dadurch, dass man es sich bildlich vorstellt und dadurch, dass man ein symbolisches Mittel wie z. B. die Sprache verwendet“ (Bruner 1971, S. 27).

„Zuerst kennt das Kind seine Umwelt hauptsächlich durch die gewohnheitsmäßigen Handlungen, die es braucht, um sich mit ihr auseinanderzusetzen. Mit der Zeit kommt dazu eine Methode der Darstellung in Bildern, die relativ unabhängig vom Handeln ist. Allmählich kommt dann eine neue und wirksame Methode hinzu, die sowohl Handlung wie Bild in die Sprache übersetzt. Jede dieser drei Darstellungsmethoden, die handlungsmäßige, die bildhafte und die symbolische, hat ihre eigene Art, Vorgänge zu repräsentieren. Jede prägt das geistige Leben des Menschen in verschiedenen Altersstufen, und die Wechselwirkung ihrer Anwendungen bleibt ein Hauptmerkmal des intellektuellen Lebens der Erwachsenen.“ (Bruner 1971, S. 21)

Auf das schulische Lernen bezogen folgert Bruner daraus:

„Jede Idee, jedes Problem, jeder Wissensbereich kann in eine so einfache Gestalt gebracht werden, dass jeder einzelne Schüler sie ... verstehen kann.“ (Bruner 1974, S. 48)

---

<sup>5</sup> Der Mensch: Ein Lehrgang (im Original „Man: A Course of Study“).

„Wenn es richtig ist, dass normalerweise die geistige Entwicklung von der enaktiven zur ikonischen und weiter zur symbolischen Darstellung der Welt verläuft, dann ist es wahrscheinlich, dass eine optimale Reihenfolge sich an diese psychologische Abfolge anschließt.“ (Bruner 1974, S. 53)

Bruner gibt für die drei Repräsentationsmedien ein schönes Beispiel:

„Schon ein kleines Kind kann nach dem Prinzip der Balkenwaage handeln; es zeigt dies dadurch, dass es sich auf einer Wippe richtig verhält. Es weiß, dass es sich weiter nach außen setzen muss, damit die Wippe auf seiner Seite nach unten geht. Ein etwas älteres Kind kann sich das Funktionieren einer Balkenwaage entweder an einem Modell klarmachen, an dem man Ringe anhängen und ausbalancieren kann, oder an einer Zeichnung. Das ‚Bild‘ der Balkenwaage kann in verschiedener Weise auf das Wesentliche beschränkt werden, so dass immer mehr irrelevante Details wegfallen, wie bei einer typischen Schemazeichnung in einem Physikbuch für Anfänger. Schließlich kann eine Balkenwaage einfach sprachlich beschrieben werden, ohne Zuhilfenahme von Zeichnungen oder sogar noch besser mathematisch mit Hilfe des Newtonschen Gesetzes über das Trägheitsmoment.“ (Bruner 1974, S. 49)

So verschieden enaktive, ikonische und symbolische Repräsentation auch sind und so Verschiedenes sie leisten, sie repräsentieren im Kern dasselbe, hier das *Prinzip* der Waage. Das wippende Kind hat sich dieses zu eigen gemacht und es in dem Sinne „verstanden“, dass es das Prinzip zur Anwendung bringen kann. Die mathematische Formel fordert ein anderes Verstehen, das zu anderem befähigt, aber sie enthält doch auch das Prinzip, nach dem das Kind wippt. Was Bruner in diesem Beispiel *Prinzip* nennt, heißt bei ihm in anderen Kontexten *Idee, Struktur, Frage, Problem, Problemstellung, Wissensbereich, Gehalt* ... Darauf kommt es (ihm) an. Es geht nicht um Handeln, Bilder, Sprache an sich, sondern um

„drei unabhängige Substrate, in denen sich kognitive Strukturen, also Begriffe und Operationen, verwirklichen können. Zugleich aber ist damit die Möglichkeit gegeben, mannigfaltige Interaktionen zwischen ihnen zu sehen: Diskrepanzen, deren Dissonanz nach Bewältigung ruft und die damit zu Fortschritten der geistigen Entwicklung führen, Möglichkeiten der Übersetzung von Erfahrungen von einem Medium ins andere, von der Handlung in die Vorstellung, von dieser in die Sprache.“ (Aebli 1971, S. 8)

Wer mit Hilfe von Bruners Theorie der psychologischen Repräsentation Unterricht konstruieren will, muss also zunächst und vor allem eine *inhaltliche* Idee von dem haben, was gelernt werden soll – Wippen allein genügt nicht. Denn

„Unterricht besteht darin, den Schülern Schritt für Schritt durch Formulierung und Neuformulierung *eines Problems oder Wissensbereichs* einen Weg zu weisen, so dass der Lernende eine bessere Einsicht gewinnt und in die Lage kommt, das, was er

lernt, auch umzuformen und in anderen Zusammenhängen zu verwenden.“ (Bruner 1974, S. 53, Hervorhebung H. S.)

Im „Lernangebot: Steine“ heißt es unter Bezug auf Bruner:

„Grundlage allen Lernens ist das Handeln mit konkreten Gegenständen (enaktive Ebene). Die Kinder „begreifen“ den *Lerngegenstand* mit allen Sinnen. ... Die zweite Stufe (ikonische Ebene) umfasst alle Lernaktivitäten, in denen der *Lerngegenstand* sich als Abbild repräsentiert, wie z. B. Fotos, Zeichnungen, Modelle, und somit Merkmale und Zusammenhänge optisch auszumachen sind. Auf der dritten Ebene (formal-symbolische Ebene) verdichten sich Handlungserfahrungen und Merkmale sowie inhaltliche Verknüpfungen zu Sprache.“ (Grüttner/ Wrede 1996, S. 5, Hervorhebung H. S.)

Doch eben diesen *Lerngegenstand* gibt es im Lernangebot nicht. Wer es nach dem durchmustert, was begriffen und verstanden werden soll, findet nichts als Steine. Mal sollen deren Formen *multisensorisch wahrgenommen* und *gegenstandsbezogen interpretiert* werden, um dann *Techniken des Reinigens und Lackierens auszuführen*; mal sollen die Kinder *aus den gesammelten Steinen einen Lieblingsstein auswählen und Ideen für Aktivitäten mit dem Lieblingsstein entwickeln und ausführen*. Gewiss, es geht um Tätigkeiten, um Bilder und um Sprache, aber weil die vielen *Unterrichtsideen* nicht durch eine *Lernidee* verbunden sind, lassen sich Erfahrungen auch nicht darauf hin verdichten, kann das Lernen der Kinder in den verschiedenen Darstellungsformen nicht gefördert und in eine die kognitive Entwicklung stimulierende Beziehung gebracht werden. Man kann mit Steinen vieles machen, aber ob diesem Tun ein Bildungswert zukommt, ist nicht schon dadurch entschieden, dass die Kinder beschäftigt sind.

### 3. Statt Anfang ein Ende – zwischen Schöpfungsgeschichte und offenem Unterricht

Die Entwicklung von „Man: A Course of Study“ war 1970 abgeschlossen; fünf Millionen Dollar hatte die National Science Foundation bereitgestellt, und das Ergebnis beeindruckte viele. Sie waren fasziniert vom Ernst, mit dem große Fragen mit kleinen Kindern diskutiert wurden, vom wissenschaftlichen Anspruch der Inhalte, von der intellektuellen und grafischen Qualität der Lernmaterialien, von der Vielfalt der Medien und Lernsituationen, von den brillanten Filmaufnahmen, die das traditionelle Leben der

Netsilik-Eskimos zeigten, von den Begleitmaterialien für Lehrer ... Der Arbeitsgruppe am Education Development Center mit Jerome Bruner als Spiritus rector war ein didaktisches Meisterwerk gelungen, doch keiner der großen amerikanischen Schulbuchverlage wollte es auf den Markt bringen.

Das Meisterstück<sup>6</sup> kam eben nicht als Schulbuch, sondern in Gestalt höchst vielfältiger Materialien daher; wie sollte man die auf dem Schulbuchmarkt vertreiben? Konnten Schulbuchverlage überhaupt dafür gewonnen werden? Und würden Lehrer, die eher mit dem Textbook-teaching vertraut waren, mit dieser Vielfalt von Materialien, deren Funktion ja eine Vielfalt von Lernsituationen war, überhaupt umgehen können? Das waren schwierige Implementationsfragen, die während der Entwicklung des Curriculums zu wenig beachtet worden waren. Aber gar nicht beachtet hatte man ein ganz anderes Implementationsproblem: die gesellschaftliche Akzeptanz der Lerninhalte. MACOS sollte zentrale Konzepte der Evolutionstheorie so für Kinder zugänglich machen, dass sie die Besonderheiten von Lebewesen als Anpassung infolge der natürlichen Auslese verstehen können – bis hin zur Anpassung des Menschen durch Lernen und Kultur. Das war zwar wissenschaftlich gut begründet, aber für einige gesellschaftlich relevante Gruppen<sup>7</sup> war es politisch *not correct*.

„Thousands of parents across America view MACOS as a dangerous assault on cherished values and attitudes concerning morals, social behavior, religion and our unique American economic and political lifestyle. ... The course allots half a year to study the social behavior and mating habits of birds, fish, and baboons, with the implicit view that man not only evolved from lower animals but also derived his social behavior from them.“ (Conlan 1975, S. 388)<sup>8</sup>

Dieser entschiedenen Mischung aus Ignoranz und Unterstellung war durch Argumente und Aufklärung nicht beizukommen, gegen sie konnte sich „Man: A Course of Study“ nicht durchsetzen. Zwar hat das Curriculum in den siebziger Jahren die Diskussion um Unterrichtstheorie und Unterrichtskonstruktion stark beeinflusst (vgl. *Inkpen* 1974, S. 456 f.), aber Eingang in die Schulen hat es nur dort gefunden, wo Lehrer bereits von sich

---

<sup>6</sup> Für andere ist es ein „didaktisches Kunstwerk“: Schreier 1996, S. 41

<sup>7</sup> Christliche Fundamentalisten setzten z. B. in Kalifornien durch, dass die Evolutionstheorie in der Schule nur dann behandelt werden durfte, wenn zugleich und in gleichem Umfang die Schöpfungsgeschichte behandelt wurde. Der Gouverneur von Kalifornien, Ronald Reagan, tat sich dabei besonders hervor und hat diese Gleichstellung später auch als Präsident nach Kräften gefördert.

<sup>8</sup> Conlan, John B. (Mitglied des amerikanischen Kongresses): MACOS: The Push for a Uniform National Curriculum, S. 388.

aus an dieser Diskussion teilnehmen. Wer methodisch für Textbook-teaching und/oder inhaltlich für die Schöpfungsgeschichte entschieden war, sah in MACOS nicht die Innovation sondern die Provokation.

Mitte der siebziger Jahre begann eine interdisziplinäre Projektgruppe an der Fakultät für Pädagogik der Universität Bielefeld das Curriculum für deutsche Schulen zu adaptieren<sup>9</sup>; die Stiftung Volkswagenwerk stellte hierfür über eine Million DM bereit. Die renommierten Gutachter, die zuvor um eine Stellungnahme gebeten worden waren, hatten keinen Zweifel, dass eine deutsche Weiterentwicklung für die hiesige didaktische Diskussion besonders im Blick auf die Konstruktion von Unterrichtsmaterial wegweisend sein würde.

„Zunächst ist festzustellen, dass die im Kursmaterial angebotenen Lernsituationen außerordentlich vielfältig sind: Vom selbständigen Aufsuchen von Informationen aus kurseigenen Datenquellen über offene Diskussionen bis zu Simulationsspielen und der Anregung kreativer Produktionen. Die Lehrerhandbücher enthalten eine für deutsche Verhältnisse ungewohnte Vielfalt didaktischer Vorschläge. Es werden stark motivierende Erfahrungen vermittelt, die die Neugier der Schüler anregen und eigene Aktivitäten stimulieren sollen. Wir sind der Ansicht, dass „Man: A Course of Study“ vorzüglich geeignet ist, Intentionen wie „Entdeckendes Lernen“ für Kinder dieses Alters zu verfolgen. Das Angebot an Material ist so reichhaltig, dass ein Lehrer in den meisten Fällen die Möglichkeit hat, verschiedenartige Wege einzuschlagen.“<sup>10</sup>

Man muss diese Sätze im Kopf halten, wenn man der Ironie des Schicksals der deutschen Adaptation, die 1980 unter dem Titel „Was ist der Mensch?“ (Schüler 1980) veröffentlicht wurde, nachspüren will. „Was ist der Mensch?“ geriet nämlich zwischen zwei Mahlsteine: Der eine war die Praxis der Schulbuchgenehmigung; der andere war eine Schimäre namens „teacher proof“.

Zur Genehmigungspraxis: *Lernmittel* sind genehmigungspflichtig; *Lehrmittel* sind es nicht. Im Falle von „Was ist der Mensch?“ waren die sechs Lehrerhandbücher *nicht* genehmigungspflichtig, wohl aber hätten

---

<sup>9</sup> Zur Arbeitsgruppe gehörten zwei Pädagogen, zwei Biologen, ein Soziologe sowie eine Grafikerin; die Projektleitung hatte Henning Schüler. Die Gruppe war sicher, dass der Streit Evolutionstheorie contra Schöpfungsgeschichte in Deutschland nicht zum Problem werden würde; er wurde es auch nicht. Dafür bekam die Arbeitsgruppe es mit einer anderen Verdächtigung zu tun: Sozialdarwinismus. Das war eine eher deutsche Variante der Debatte um die Soziobiologie, die mittlerweile nicht nur in den USA die Gemüter erhitzte.

<sup>10</sup> Die Gutachten wurden nicht veröffentlicht, weswegen hier ohne Namensnennung zitiert wird.

alle Schülermaterialien, da sie „Unterrichtsmittel für die Hand des Schülers“ sind, zur Einzelgenehmigung vorgelegt werden müssen. Die Genehmigungsbestimmungen sind auf Schulbücher ausgelegt; „Was ist der Mensch?“ ist aber kein Schulbuch, sondern besteht aus dreizehn Schülerheften, dazu sechs 16-mm-Filmen, einer Dia-Reihe, zwei Bildsätzen, zwei Postern und zwei Simulationsspielen. Die Schülerhefte sind zwar in didaktischer Absicht konstruiert, aber sie geben keine bestimmte Unterrichtsstruktur vor. Sie enthalten keine Fragen, keine Arbeitsaufträge, keine Aufgaben. Wer sie prüfend zur Hand nimmt, kann kaum erkennen, auf welche Art von Unterricht sie angelegt sind. Man kann sie nicht „durchnehmen“ wie ein Schulbuch, ein Buchunterricht im Verständnis von Textbook teaching ist ausgeschlossen. Weit stärker, als dies bei herkömmlichen Schulbüchern der Fall ist, kommt daher mit einem Curriculum wie „Was ist der Mensch?“ der Lehrer ins (Unterrichts)Spiel. Sein didaktisches Handeln ist durch die Schülermaterialien nur wenig festgelegt. Zwar enthalten die Lehrerhandbücher Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung, doch mit den Schülermaterialien lässt sich immer auch anderes machen. Es spricht daher einiges dafür, dass Genehmigungsinstanzen es lieber mit Lernmitteln zu tun bekommen, die dem didaktischen Muster des Schulbuchs folgen, als mit solchen, bei denen unklar bleibt, wie sie den Unterricht bestimmen. Der in Sachen Schulbuchgenehmigung erfahrene Metzler-Verlag, in dem „Was ist der Mensch?“ erschien, wollte jedenfalls einen Antrag auf Einzelgenehmigung nicht riskieren, da seiner Einschätzung nach das Curriculum allein schon deswegen abgelehnt werden würde, weil es kein Schulbuch war. So kam „Was ist der Mensch?“ ohne ministerielle Genehmigung auf den Markt und fand seinen Weg eigentlich nur in solche Reform-, Versuchs- und Privatschulen, die sich die Anschaffung der Materialien außerhalb des Lernmitteleinsatzes leisten konnten und die zudem einige Übung darin hatten, mit dem Anspruch, dass alle Unterrichtsmittel für die Hand des Schülers zu genehmigen seien, kreativ<sup>11</sup> umzugehen. Auch von dieser begrenzten Basis

---

<sup>11</sup> Es hat damals sogar Minister gegeben, die eine solche Kreativität von den Schulen forderten, aber sie blieben die Ausnahme. In der Frankfurter Rundschau vom 8.12.1977 wurde der damalige Kultusminister von Niedersachsen folgendermaßen zitiert: „Vor einiger Zeit habe ich einmal gesagt: Die Lehrer, die sich nicht an Rahmenrichtlinien halten, sind vielleicht die besten. Danach ist mir vorgeworfen worden, ich hätte die Lehrer aufgefordert, sich nicht an unsere Richtlinien und Erlasse zu halten. Natürlich sollen sie sich daran halten. Ich habe jetzt eine neue Formulierung gefunden, die korrekt ist und dennoch das aussagt, was ich meine: Man soll solche Richtlinien und Erlasse kreativ einhalten. Wenn Sie nun fragen, was das bedeutet, sage ich: Man soll das kreativ auslegen.“

aus hätte „Was ist der Mensch?“ immer noch stimulierend wirken können, wenn es nicht den zweiten Mahlstein gegeben hätte: *Teacher-proof*.

Beginnend in den späten siebziger Jahren wurde die didaktische Diskussion, soweit sie überhaupt auf die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien gerichtet war, durch plakative Begriffe stark polarisiert – mit nachhaltiger Wirkung bis in die Gegenwart: *offen contra geschlossen, kindzentriert contra lehrerzentriert, erfahrungsorientiert contra wissenschaftsorientiert, Lernraum contra Lehrgang*. Diese Begriffe sind gleichermaßen unbestimmt wie wertbesetzt; man weiß kaum, was sie meinen, spürt aber zugleich, dass das eine gut, das andere schlecht ist.

Zum schlimmsten aller Übel erklärte man das lehrersichere, das *teacher-proof-curriculum*. *Teacher-proof* soll sagen: Das Curriculum stellt sich dem Lehrer nicht zur Verfügung, sondern macht mit ihm, was es will, ganz unabhängig von dessen individuellen Absichten und Eigenheiten; es funktionalisiert ihn durch rigide Vorschriften so, dass es an ihm vorbei das Lernen der Kinder in den Griff nimmt und den Unterricht bestimmt. Zwar ist ein solches didaktisches Machwerk kaum vorstellbar, aber das Etikett „*teacher-proof*“ genügte, um all solche Curricula in Verruf zu bringen, die die unterrichtlichen Handlungsmöglichkeiten von Lehrern und Schülern durch Lehr-/Lernmaterialien zu *erweitern* suchten. So ambitionierten Projekten wie *Science – A Process Approach* und *Science Curriculum Improvement Study* (siehe die Beiträge von Sreckelsen und Lauterbach in diesem Band) und eben auch *Man: A Course of Study*, deren erklärte Absicht es war, Kinder durch eine frühe Heranführung an die Strukturen und Prozesse der Wissenschaften auf eine durch Wissenschaften bestimmte Welt vorzubereiten, wurde vorgeworfen, sie würden „die Freiheit der Lehrer einschränken“ und „die lebendigen Vorerfahrungen der Kinder abtöten“ (Kaiser 1996, S. 77). Noch bevor die deutschen Adaptationen sich *inhaltlich* beweisen konnten, wurden sie für „geschlossen“ und damit für erledigt erklärt, stand doch dagegen das *moralisch* bessere weil „offene Curriculum“ für einen „offenen Unterrichts“ (vgl. Kunert 1980; Volland 1980).

Mit dieser „Offenheit“ wurde einer Didaktik der Weg bereitet, die sich bis heute zwar gern auf Bruner beruft, sich aber dem curricularen Konstruktionsanspruch, wie Bruner ihn einst formulierte, nicht stellt. Sie lässt als Leerstelle, was Curriculum-Entwicklung leisten müsste, und (v)erklärt den Mangel gleich noch zur Tugend, wie etwa Astrid Kaiser in ihrem *Praxisbuch handelnder Sachunterricht*:

„Die Unterrichtsbeschreibungen sind sehr knapp gehalten, um möglichst viel Raum für verschiedene Handlungsideen zu gewinnen. ... Es soll Raum für die Gestaltungsfähigkeit der Lehrkraft und für produktive Auswertungsgespräche bleiben.“ (Kaiser 1996, S. 3).

Räume sollen offen bleiben – das klingt gut, bringt aber nichts. Bruner wollte durch sorgfältig konstruierte Materialien die Handlungsräume und Handlungsmöglichkeiten erweitern – darauf kommt es an, und das bleibt eine Aufgabe.

## Literatur

- Aebli, Hans: Zum Geleit. In: Bruner, J. S.; Oliver R. R.; Greenfield, P. M. et al.: Studien zur kognitiven Entwicklung. Stuttgart: Klett, 1971, S. 7-9
- Bruner, Jerome S.: Der Prozeß der Erziehung. Berlin: Schwann 1970
- Bruner, Jerome S.: Über kognitive Entwicklung. In: Bruner, J. S.; Oliver R. R.; Greenfield, P. M. et al.: Studien zur kognitiven Entwicklung. Stuttgart: Klett, 1971, S. 22-53
- Bruner, Jerome S.: Entwurf einer Unterrichtstheorie. Berlin: Berlin Verlag und Pädagogischer Verlag Schwann 1974. [Original: Toward a Theory of Instruction. Cambridge, Mass. USA 1966]
- Conlan, John B. (Mitglied des amerikanischen Kongresses): MACOS: The Push for a Uniform National Curriculum. In: Social Education, Oktober 1975, S. 388-392
- Grüttner, Dorothea; Wrede, Ursula: Unterrichtsideen Lernangebot: Steine. Fächerverbindendes Material für den Angebotsunterricht im 3. und 4. Schuljahr. Leipzig, Stuttgart, Düsseldorf: Ernst Klett Grundschulverlag 1996
- Inkpen, Thomas D.: A Selected Bibliography on Man: A Course of Study. In: Social Education, Mai 1974, S. 456 f.
- Kaiser, Astrid: Einführung in die Didaktik des Sachunterrichts. Hohengehren: Schneider 1996a
- Kaiser, Astrid: Praxisbuch handelnder Sachunterricht. Hohengehren: Schneider 1996b
- Kunert, Kristian: Chancen und Grenzen der curricularen Unterrichtsplanung. In: König, E. et al.: Diskussion Unterrichtsvorbereitung – Verfahren und Modelle. München: Fink Verlag 1980, S. 129–150
- Schreier, Helmut: Über die Spannungen im didaktischen Problemfeld des Sachunterrichts. In: Glumpler, E.; Wittkowske, S. (Hrsg.): Sachunterricht heute. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1996, S. 36-45
- Schüler, Henning et al.: Was ist der Mensch? (Sechs Unterrichtseinheiten für ein fächerübergreifendes Curriculum). Stuttgart: Metzler 1980
- Vohland, Ulrich: Demokratische Unterrichtsplanung. In: König, Eckard et al.: Diskussion Unterrichtsvorbereitung – Verfahren und Modelle. München: Fink Verlag 1980, S. 151-167.



## Kritik der Anfänge des Sachunterrichts – Fragen zu seinen Grundlagen

### 1. Feld der Kritik

Die Absicht, nach ziemlich genau dreißig Jahren die Anfänge des Sachunterrichts auf ihre Tragfähigkeit für die Ausarbeitung einer Didaktik des Sachunterrichts zu prüfen, rückt wieder in den Blick, dass die Übernahme angelsächsischer Curricula und damit die „Partizipation an fremden Erfahrungen“ (vgl. Beck, Claussen 1984, S. 79) wenig zur wissenschaftlichen Begründung des neuen Sachunterrichts beigetragen hat, sondern zur Richtschnur der praktischen Ausformung dieses neuen Unterrichts verwendet wurde. Dafür spricht, dass nach der Erfahrung der praktischen Unzulänglichkeit der als „teacher-proof“ charakterisierten Curricula ihre Bindung an fachliche Strukturen oft nur noch polemisch diskutiert wurde; fachliche Strukturen gelten eigentlich seither per se als nicht kindgerecht. Was verbirgt sich in diesem Urteil?

An Lehrplänen von Anfang der siebziger Jahre ist u. a. kritisiert worden, dass sie die übliche Fächerung in Biologie, Chemie und Physik auf den Sachunterricht vorverlegen und so ihren Themen einen fachpropädeutischen Charakter geben und sie inhaltlich voneinander trennen. Dies entspreche nicht, so wird gesagt (Beck, Claussen 1984, S. 150), der didaktischen Aufgabe und nicht der Sichtweise der Lernenden. Als Beispiel einer unrühmlichen fachlichen Ausrichtung wird auf den Lehrplan für den Sachunterricht in Nordrhein-Westfalen (LP-NRW 1972) hingewiesen. Alle Themen erscheinen in ihm unter den Namen der Fächer Biologie, Chemie und so fort. Daraus wird der Schluss gezogen, mit ihm sei ein fachorientierter Sachunterricht intendiert, wie es die Einteilung nach Fächern anzeige. Unterschwellig schwingt darin der Vorwurf mit, auch die Inhalte seien nur „vorverlagert“ worden. – So deutlich die Fächerung in der Gliederung des Lehrplans vorherrscht, so wenig trifft der Vorwurf der durchgängigen

Fachbestimmtheit zu. Wie ein Blick in Zeitschriften zum Sachunterricht zeigt, werden in diesem Lehrplan vorgeschlagene Inhalte und Versuche auch heute noch im Sachunterricht genutzt. Und: Trotz aller Kritik an den kritisierten amerikanischen Curricula hat ihre Terminologie sowohl in die Leitsätze als auch die Kennzeichnungen der Arbeitsweisen nach Konzept- oder Verfahrenorientierung in Lehrpläne für den Sachunterricht Eingang gefunden (vgl. LP-NRW 1985).

Wenn aus den frühen Entwicklungen im Sachunterricht irgend tragfähige Konsequenzen für den gegenwärtigen Sachunterricht entnommen werden können, dann ist meines Erachtens der Blick auch auf folgende widerstreitende Erwartungen zu richten: auf der einen Seite war die Reform des Bildungswesens durch politische Entscheidungen in Gang zu bringen, aber sie sollte andererseits auf wissenschaftlicher Grundlage aufbauen. Bildungspolitisches Handeln suchte Stützen in der Curriculumforschung, die aber Ende der sechziger Jahre die hier nötige Entscheidungsgrundlage nicht bot. Die Reform sollte rasch wirksam werden, während die fundierende Arbeit an neuen Curricula erst einzurichten war.

Wie jede wissenschaftliche Disziplin steht auch die Didaktik zwischen der Begründung und der Anwendung ihrer Konzeptionen, also zwischen der Entwicklung auf Forschung gegründeter Vorschläge künftiger unterrichtlicher Strukturen in Form von Curricula und der Entscheidung, Schule möglichst „jetzt“ zu verändern. S. B. Robinsohn hat schon früh in seiner Schrift „Bildungsreform als Revision des Curriculum“ (1970; <sup>1</sup>1967) diese Probleme einer Bildungsreform in die Diskussion eingebracht. Er sah in der Entwicklung eigener Curricula in der Bundesrepublik einen notwendigen und wesentlichen Bestandteil einer Reform des Bildungswesens, weil die (bis dahin) geltenden Bildungsziele und Bildungsinhalte nach verbreiteter Auffassung nicht mehr der damaligen Situation entsprachen und die Didaktik bis dahin die erforderlichen Instrumente für die Reformarbeit nicht geschaffen hatte (Robinsohn 1967, S. 31). In diesem Zusammenhang werden ausländische Erfahrungen als Quelle zur Initiierung eigener Entwicklungen genannt. Wege und Probleme solcher Übernahmen beschreiben Beck und Claussen (1984) sehr ausführlich im dritten Teil ihres Buches unter der Überschrift „Sachunterricht als Übernahme und Entwicklung neuer Konzeptionen?“. Sie nennen als einflussreichste Quellen zunächst die amerikanischen Curricula (vgl. Tütken, Spreckelsen 1971; Lauterbach

1973), dann unter anderem auch englische wie das Nuffield-Curriculum und andere „Offene Curricula“.<sup>1</sup>

## 2. Gegenstand der Kritik

Im Folgenden werden die Curricula SCIS (Science Curriculum Improvement Study) und SAPA (Science – A Process Approach) (vgl. *Tütken, Spreckelsen 1973*) als Beispiele dienen, an denen Kritik entwickelt wird.

Also: Partizipation an fremden Erfahrungen – an welchen Erfahrungen? Die verbreitete Bereitschaft zur Erprobung neuer und ungewohnter Konzepte im Unterricht und Vertrauen in thematisch modernisierte und lernpsychologisch begründete Vorschläge für einen neuen Sachunterricht förderte zunächst eine positive Einstellung vor allem gegenüber den amerikanischen und englischen Curricula. Aber die praktisch erlebte Gängelung des Unterrichts durch die curricularen Vorgaben rief eine heftige Ablehnung dieser Curricula und ihres Anspruchs hervor, die Naturwissenschaften schon in den Kanon der Primarstufe wissenschaftsorientiert aufzunehmen. Sie fand ihren Ausdruck u. a. in den von Jeziorsky (1972) und Schietzel (1973) kritisch ausgewiesenen Unzulänglichkeiten einiger curricularer Konzeptionen. Die Curricula mussten somit, soweit ihre konzeptionellen Grundlagen zunächst unbefragt akzeptiert wurden, bei praktischem Versagen auch theoretisch obsolet werden; sie dienten später oft genug in der Lehrerbildung nur als Beispiele unterrichtlicher Möglichkeiten, wie Lauterbach (1973) ausführt. Die zu Grunde liegenden Ideen sind noch nicht vergessen; Ansätze einer überzeugenden Didaktik des Sachunterrichts sind in einigen Punkten erkennbar. Daher gibt es gute Gründe, auf den frühen Sachunterricht zuzugreifen, um zu prüfen, was von der insgesamt vielfältigen Arbeit an Entwürfen als bleibender Bestand gewertet werden könnte.

Neben dem berühmten Bericht von Bruner über die Woodshole-Konferenz (*Bruner 1970*) gibt es einen wenig beachteten Bericht in der Zeitschrift *Science* (1961) über eine Reihe von Tagungen, die von der American Association for the Advancement of Science (AAAS) zur Modernisierung des „Science-Teaching“ veranstaltet worden sind. Der Bericht meldet, dass sich auf den verschiedenen Tagungen eine erstaunliche Übereinstimmung in den Grundsätzen ergeben habe, auf denen neue und moderne

---

<sup>1</sup> Über verschiedene dieser Konzeptionen geben andere Beiträge in diesem Band genauere Auskunft, als es an dieser Stelle möglich ist.

Konzeptionen für den naturwissenschaftlichen Unterricht ihre inhaltliche Struktur aufbauen sollten. Die beiden bekanntesten Curricula, SCIS und SAPA, gründen auf den Empfehlungen dieser Tagungen. Die für uns wesentlichen Punkte sind:

„Science should be a basic part of general education for all students at the elementary and junior high school levels. – Instruction at the elementary levels should deal in an organized way with science as a whole. – While one purpose of a planned progression is to avoid boring and wasteful repetition, ..., a more important purpose is to introduce as early as possible the methods and systematic characteristics of scientific inquiry. – Science teaching should stress the spirit of discovery characteristic of science itself. – Teachers should employ the experimental approach to science, with emphasis to inductive learning.“ (Science 1961, S. 2019 f.)

Karplus und Thier berufen sich auf diese Konferenzen als Basis für SCIS (Karplus, Thier 1969, vgl. Kapitel „Innovation in Science Education“) und akzeptieren die vorentschiedenen Grundsätze. Die Grundlagen für SCIS werden in der gleichen Quelle im zweiten Kapitel „Theoretical Background for Science Education“ vorgestellt. Die Wissenschaft zieht nach Auffassung der Autoren aus *beobachteten Vorgängen* ihre Erfahrungen und gelangt daran zu abstrakten Begriffen und deren konzeptionellen Zusammenhängen. Lernende seien, so wird in Anlehnung an die Lernpsychologie von Piaget und Bruner gesagt, mit gleichartigen Abstraktionen aus Erfahrungen befasst. *Lernen* – als Abstraktionsprozess gesehen – weist dabei auf Piagets Schritte von den konkreten zu den formalen Operationen und auf die bei Bruner dargestellten symbolischen Repräsentationen hin, und die Autoren folgen den in Science (1961) zitierten Empfehlungen, dem unterstellten Lernprozess eine psychologische Fundierung zu geben. Darin wird außerdem die Forderung nach induktivem Lernen als Verallgemeinerung experimentell gewonnenen Daten beachtet, wie es die oben zitierten Grundsätze aus Science (1961) gleichfalls empfehlen.

Die Bildung von Begriffen in einem abstraktiven Prozess soll sich auf Erfahrungen aus „erster Hand“ stützen (Karplus, Thier 1969, S. 20). Dazu wird am gleichen Ort weiter ausgeführt: Im Unterricht haben Erfahrungen aus erster Hand ihre Quelle in Verlauf und Ergebnissen von Versuchen; Versuche sind die Konkreta: „They (die Lernenden) accumulate experiences, and their thinking undergoes a gradual transition from the concrete to the abstract.“ Weil die Lernenden zwar über Erfahrungen recht unspezifischer Art aus ihrem gewöhnlichen Lebensbereich verfügen, die aber nicht die Qualität von Erfahrungen aus erster Hand haben, müssen die Gegenstände des Unterrichts Gelegenheit zu solchen unmittelbaren Erfahrungen

geben. Alle Arbeitsschritte sind darauf gerichtet, zu dem Ziel der „scientific literacy“ beizutragen:

„... to be able to use information obtained by others, ..., the individual must have a conceptual structure and a means of communication that enable him to interpret the information as though he had obtained it himself.“ (Karplus, Thier 1969, S. 24)

Es ist ein übervereinfachtes Bild wissenschaftlicher Arbeit, die Wissenschaften nur mit der Abstraktion von Begriffen aus Erfahrungen beschäftigt zu sehen. Aber dieses Bild wird zum Leitfaden der Konzeption von SCIS genommen, wohl auch wegen der einfachen möglichen Anlehnung an die Lernpsychologie von Piaget, Bruner und anderen. Es fällt nach seinen wesentlichen Schritten unter das *induktive Vorgehen*, das F. Bacon (1990a., b) in seinem berühmten „Novum Organon“ als Kern einer Erneuerung der Wissenschaften dargestellt hat.

### 3. Der induktive Weg nach Francis Bacon – eine Skizze

Das methodisch induktive Vorgehen beginnt mit dem Sammeln und Vergleichen von Beobachtungen, um in Verallgemeinerungen die allgemeinen Formen der Natur zu finden. Welcher Anstoß oder welches Interesse Beobachtungen auch veranlasst, für induktive Erkenntnisse werden Beobachtungen systematisch gesammelt, geprüft und geordnet, und erst aus diesem Material werden induktiv die Ursachen und Grundsätze gewonnen, welche für den betreffenden Bereich der Erfahrung gelten sollen. Sie geben Anlass zu weiteren Experimenten und Untersuchungen. In Bacons Worten: „Allein mein Weg und meine Methode, ... , besteht darin, nicht Werke aus Werken oder Experimente aus Experimenten, wie die Empiriker, abzuleiten, sondern aus den Werken und Experimenten die Ursachen und Grundsätze, und aus diesen beiden wieder neue Werke und Experimente – wie ein rechter Dolmetscher der Natur – zu entnehmen.“ (Bacon 1990 a, S. 243)<sup>2</sup>

Bacon selbst hat weder die Ausgangssätze noch die daraus methodisch gewonnenen Sätze einer anderen allgemeinen Qualifikation unterworfen als derjenigen, Gegenstand oder Ergebnis seines Verfahrens zu sein. Für Bacons Programm, das er auf eine lange Entwicklungszeit hin angelegt sah, ergab sich daraus keine systematische Schwierigkeit. Seiner Auffassung

---

<sup>2</sup> Vgl. dort auch die Einleitung von W. Krohn, S. XXIV ff.: „Denn Methode ist für Bacon nicht wie bisher ein Instrument zur Organisation des Wissens und Schließens, sondern eine Wegbahnung für Erfahrungen in unbekanntem Gelände.“

nach kann die Forschungsarbeit erst in ihrem Verlauf erkennbar machen, welche ihrer Ergebnisse zu den wissenschaftlichen Erkenntnissen von der Natur zu zählen sind. Erst die wissenschaftlich gemäß dem induktiven Verfahren geprüfte Erkenntnis ist wahre Erkenntnis, und jede wahre Erkenntnis über die Natur kann auf diesem Weg gefunden werden. Im 19. Jahrhundert werden die Naturwissenschaften unter dem Titel „organized common sense“ als Präzisierung des Alltagswissens ausgegeben, wie es Huxley (1902; S. 45) propagiert und Dannemann (1907; S. 24) aufgegriffen hat. – Die Methode in SCIS folgt in vereinfachter Form ganz offensichtlich der Konzeption Bacons.

#### 4. Neuzeitliche Wissenschaft nach Galilei

Galilei hat in der zu seiner Zeit überlieferten Bewegungslehre, nach der die Geschwindigkeit eines Körpers im Fallen proportional zu seinem Gewicht und umgekehrt proportional zur Dichte des durchfallenen Mediums (modern gesprochen: zu den darin auftretenden Reibungskräften; vgl. Hund 1972) sein soll, einen Widerspruch aufgezeigt (*Galilei* 1973). Eine widerspruchsfreie Kinematik verlangt, zu dem Ergebnis kommt Galilei, dass alle Körper unter sonst gleichen Bedingungen gleich schnell fallen. Wenn das richtig ist, dann muss eine Fallbewegung unter gleichen Umständen jeweils in der gleichen Form ablaufen. Die Mathematisierung der kinematischen Grundbegriffe Ort, Zeit und Geschwindigkeit führt zur Darstellung der Form der Bewegung des freien Falls als gleichförmig-beschleunigte Bewegung in den bekannten Formeln. Nach Maßgabe dieser Darstellung hat Galilei sein berühmtes Experiment mit der Fallrinne entwickelt, auf der die Fallbewegung verlangsamt abläuft. Erst dadurch konnte Galilei prüfen, ob die Form der gleichförmig-beschleunigten Bewegung einer Fallbewegung überhaupt zukommt. Das Fallgesetz hat Galilei in eine gut memorierbare, allerdings sehr abstrakte Formulierung gekleidet, nämlich dass die in aufeinander folgenden gleichen Zeitintervallen zurückgelegten Wegstücke sich wie die ungeraden Zahlen verhalten. An Galileis Kinematik als Beispiel lesen wir den Begriff der (Natur-)Wissenschaft ab: Jede Disziplin hat ihr *Gegenstandsfeld* (hier: die Wurf- und Fallbewegungen), ihren besonderen *Gesichtspunkt*, unter dem die Untersuchungen geführt werden (hier: alle Körper fallen unter sonst gleichen Umständen gleich schnell: zu untersuchen ist die Form des Fallens), und die angemessene *Untersuchungsart*

(hier: die Korrelation von mathematisierten Begriffen und experimentellen Arbeitsformen) (vgl. *Weizsäcker* 1973, S. 107ff.; *Löffler* 1983).

Bacon hat im „*Novum Organon*“ seine Methode unabhängig vom Gegenstandsfeld als Weg zu verlässlicher Erkenntnis formuliert. Sie könnte der Idee nach Teil jeder Wissenschaft sein, die Erfahrungen zusammenträgt und nach Bacons Vorschlag schließlich zu Erkenntnissen gelangen will. Bacon hat in seiner Schrift *Neu-Atlantis* einen solchen Wissenschaftsbetrieb dargestellt; „(Bacon) wollte ... das Musterbild eines Institutes beschreiben, das sich der Deutung der Natur und der Hervorbringung großer und wunderbarer Werke zum Nutzen der Menschen widmet.“ (*Bacon* 1982, S. 3) – Eine spezifisch naturwissenschaftliche Erkenntnis erwächst aus der Prüfung und Ordnung von Versuchen nach Bacon, gemessen an dem oben gegebenen Begriff der Naturwissenschaft, nicht.

## 5. Verständigung und Lehren und Lernen

Das führt auf die Frage, in welchem Sinn wir in das Alltagshandeln wissenschaftliches Wissen einbeziehen, welcher Einfluss damit den Wissenschaften auf den Alltag eingeräumt wird und in welchem *Horizont* wir uns darüber verständigen. Nach Bühler bewegt sich eine Verständigung in dem Feld der drei grundlegenden Funktionen der Sprache: Ausdruck, Appell und Darstellung, die dem Sprachzeichen gegeben werden:

„Es ist Symbol kraft seiner Zuordnung zu Gegenständen und Sachverhalten, Symptom (Anzeichen, Indicium) kraft seiner Abhängigkeit vom Sender, dessen Innerlichkeit es ausdrückt, und Signal kraft seines Appells an den Hörer, ...“ (*Bühler* 1978, S. 28).

Der Sprecher spricht über etwas und appelliert an den Hörer, das Gesagte so aufzufassen, wie es in der Sprechhandlung zum Ausdruck gebracht wird. Sprecher und Hörer verstehen sich in der gemeinsamen Sprache, soweit sie über etwas sprechen können, das ihnen beiden bekannt und vertraut ist. Im Gespräch verstehen wir in der Regel (oder wir fragen nach), wovon die Rede sein soll – auch schon aus dem Grund, weil wir uns über Vorgänge oder die Umstände von Vorgängen und Ereignissen für gemeinsames Handeln verständigen müssen. Wir sind tätig (wir überlegen, beraten, handeln und tun anderes), um im Blick auf Umstände, Forderungen oder Pflichten etwas zu besorgen und zu erreichen (vgl. hierzu *Schütz, Luckmann* 1979; *Löffler* 1991).

Die Bedeutung von *Lernen* geht auf die Bedeutung „Erfahren werden in etwas (im Jagen, im Herstellen von Werkzeug, im Weben)“ zurück. *Lehren* hat (als grammatisches Kausativum) den Sinn des Anleitens zu dem, was Lernende sich aneignen müssen, um in der angestrebten Sache oder Fertigkeit erfahren zu werden. Lehren und Lernen stehen in einer Wechselbeziehung zueinander – Lehren als „Erfahren-werden-begleiten“ und Lernen als „Erfahren-werden-leisten“ (*Grimm* 1893a). Der erste Zweck des Lernens ist, dass Lernende in dem Maße des Erfahren-werdens den an sie gestellten Anforderungen genügen können: so ist Lernen zunächst auf das alltägliche Handeln und seinen Horizont ausgerichtet.

Soweit Bedeutungen spezieller, nicht-alltäglicher Art behandelt werden sollen, muss dies eigens im Verständigungsprozess zum Thema gemacht werden. Andernfalls urteilen, arbeiten und lernen die Lernenden nach den ihnen selbstverständlich verfügbaren Gesichtspunkten; sie unterstellen den Sinn, der ihre Auffassungen aus ihrem Erfahrungs- und Verständnishorizont leitet, und verwenden Erklärungen, die sie von daher schon beherrschen.

## 6. Anwendung auf den Gegenstand der Kritik

Das Baconsche Programm umfasst die Basis der experimentellen Arbeit der Curricula SCIS und SAPA (vgl. die in *Science* 1961 genannten Grundsätze hierzu).

Im *SCIS-Curriculum* geben die Versuche nach Auffassung der Autoren Erfahrungen aus erster Hand, die dazu befähigen sollen, im Sinne der „scientific literacy“ Informationen so aufzufassen oder zu deuten, als seien sie von den Lernenden selbst gewonnen. Es ist nicht zu bezweifeln, dass Lernende bis zu einem Grade, der von Umfang und Art der Versuche abhängen wird, aus Versuchen diesen behaupteten Gewinn ziehen: Versuche anderer beurteilen zu können, aber nur in der Hinsicht, unter der sie selbst Versuche verstehen oder die sie ohne eine Anleitung von sich aus unterstellen. Somit fallen auch die Sichtweisen der Lernenden, unter denen sie Gegenstände sehen, unter die Apperzeptionen ihres Alltags.

Dass hier nicht eine „theoretische“ Fiktion gepflegt wird, belegen die vielen Untersuchungen zu den bei uns so genannten Schülervorstellungen, den misconceptions oder alternative frameworks (*Pfundt, Duit* 1994). Sie zeigen das enttäuschende Resultat, dass Lernende neue Begriffe, die zu einem Thema eingeführt werden, noch kurze Zeit nach der Einführung

benutzen können, jedoch langfristig zu ihren gewohnten Beschreibungen von Sachverhalten zurückkehren. Lernende sind, wie pointiert gesagt wird (Driver 1985, Duit 1992), resistent gegen Belehrung.

Wir prüfen jetzt das curriculare Konzept von „*Science – a process approach (SAPA)*“ an den bisherigen Ausführungen. Die Besonderheit von SAPA, Verfahren zur Grundlage eines curricularen Konzepts zu machen, wird bei Tütken und Spreckelsen (1973) beschrieben; ebenso gibt die Arbeitsgruppe für Unterrichtsforschung in Göttingen (Griebel 1971) einen längeren Bericht zur Adaptation von SAPA an deutsche Verhältnisse. SAPA fußt strenger als SCIS auf einer Lernpsychologie, nämlich auf der Konzeption des Lernens als Hierarchie von acht Formen des Lernens (Gagné 1970). Die Struktur des zu bearbeitenden Gegenstandes wird in eine Hierarchie der Verfahren zu seiner Bearbeitung übertragen. Verfahren zielen darauf ab, etwas herzustellen, d. h. Verfahren allein sind wie eine Werkstatt ohne Aufgabe, also sind Gegenstände von Verfahren für ihre spezielle Form unerlässlich anzugeben. Erst in der Bindung an die Gegenstände entsteht ihre Hierarchisierung, wie dies an der Einheit „Die erstickende Kerzenflamme“ aus SAPA (Tütken, Spreckelsen 1973, S. 125) abzulesen ist. An dem Bildungsziel von SAPA nach Livermore wird die Funktion der Verfahren erkennbar:

„Science is best taught as a procedure of enquiry. Just as reading is a fundamental instrument for exploring whatever may be written, so science is a fundamental instrument for whatever may be tested by observation and experiment. Science is more than a body of facts, a collection of principles, and a set of machines for measurement; it is a structured and directed way of asking and answering questions. ... The procedures of scientific enquiry, learned not as a canon of rules but as a way of finding answers can be applied without limit. ... It is here that the future citizen who will not become a scientist will learn that science is not memory or magic but rather a discipline form of human curiosity.“ (Livermore 1964, S. 272)

Die oben herangezogenen Quellen geben Beispiele für verfahrensorientierter Arbeiten im Unterricht; sie weisen SAPA, wie dies für SCIS auch gezeigt wurde, als eine elementare, auf die Bedingungen des Unterrichts zugeschnittene Realisierung des Bacon-Programms aus. Bacon hat vorgeschlagen, Erfahrungen zu ordnen und zu vergleichen und so frei von philosophischen Spekulationen erstmals – wie Bacon meinte – überhaupt zuverlässige Erkenntnis zu gewinnen. Ob der Anspruch Bacons sich rechtfertigen lässt, müssen wir nicht untersuchen. Hier geht es um die Abgrenzung der den Curricula unterlegten Struktur, die ja den Wissenschaften entnommen sein soll, von der vollen weiter oben dargelegten Struktur der

Naturwissenschaften. Das Konzept von Bacon bezeichnet diese Abgrenzung. Ob Versuche unter einer Hierarchie von Verfahren oder mit Blick auf Konzepte durchgearbeitet werden, es bleibt für Lernende eine Tätigkeit im Bereich der Schule, bestenfalls im Bereich ihres Alltags; es ist ein Vorgehen im Sinne Bacons mit dem Ziel, geprüftes Wissen über Naturerscheinungen zu erlangen; es bleibt ein Vorgehen unter den im Alltag bereits erworbenen Auffassungen, die, gemessen an dem Konzept Bacons, in den Curricula nicht in Frage gestellt werden.

Auf der anderen Seite ist zu bedenken, dass diese und andere Curricula zur Einführung in die Naturwissenschaften konzipiert worden sind. Ihre Gegenstände wurden als für diesen Zweck geeignet angesehen, denn sie stammen aus dem Themenbereich der Naturwissenschaften und werden von Fachleuten immer als durch diese Wissenschaften bestimmt aufgefasst werden können. Weiterhin steckt darin die Annahme, den curricularen Gegenständen komme bereits im Alltag der Lernenden Bedeutung zu, weil unter dem allgemeinen Einfluss von Naturwissenschaft und Technik Alltag und Gemeinwohl wissenschaftsbestimmt seien. Die Erfahrungen der Lernenden bedürfen danach anscheinend nur einer durch die Curricula verbesserten Form, die alltägliche in naturwissenschaftliche Erfahrungen überführt. Diesen Weg aber gehen Lernende nicht mit, wie oben schon im Zusammenhang mit SCIS festgehalten wird.

## **7. Die Kritik und das Feld didaktischer Forschung zum Sachunterricht**

Aus den kritischen Betrachtungen ergeben sich einige Folgerungen grundlegender Art. Die wohl wichtigste und auch einschneidendste bezeichnet die Funktion des von mir so genannten Bacon-Programms. Die Vorschriften Bacons sind durchweg sowohl unter wissenschaftlicher Hinsicht als auch unter den Erfordernissen des Alltags auslegbar; sie sind befolgbare als handwerkliche und labortechnische Vorschriften zur Herstellung und Kontrolle von Vorgängen. Im Unterricht erfolgt die Verständigung über natürliche und technische Vorgänge und Phänomene anhand von Versuchen – aber in welchem Sinn? Sprache appelliert an den Hörer, zu verstehen, was der Sprecher sagen will (nach K. Bühler 1978). Verstehen kann er jedoch nur eine Bedeutung, die er, wenn auch nicht explizit erfasst und vielleicht nur unthematisch verfügbar, doch in seine Verständnishorizonte einbeziehen kann. Daraus ergibt sich, dass die zur Einführung in die Na-

turwissenschaften konzipierten Curriculumanteile in aller Regel von den Lernenden nur unter ihrer Alltagshinsicht aufgefasst werden. Das Lernen ist dann zwar situierte Kommunikation im unterrichtlichen Handeln, aber es bleibt Aneignung von Stoff im Alltagshorizont des Fragens und Erfassens (wenigstens auf Seiten der Lernenden in jedem Unterricht, nicht nur im Umgang mit Versuchen). Über den Alltagshorizont des Fragens und Erfassens und seine typischen Strukturen im Hinblick auf die Lernenden wissen wir heute noch zu wenig; hier müssen Untersuchungen Einblick geben, unter anderem durch phänomenologische Analysen von Äußerungen Lernender aus dem Unterricht zu den wichtigsten Themen des Sachunterrichts (Löffler 1994).

Nun haben Kinder Interesse an Themen aus Natur und Technik – ist dafür ein guter Grund erkennbar? Er ist m. E. darin zu sehen, dass Kinder an allem Begegnenden Interesse haben. Aus der Vertrautheit mit ihrem alltäglichen Umfeld heraus erobern Kinder ihre im Verlauf der Schulzeit durch soziale Beziehungen (und in ihnen) sich erweiternde Welt. Der Sachunterricht bearbeitet entsprechende Themen; Lehre führt die lernende Erweiterung. Dann ist nach den bisherigen Ausführungen zu fragen, mit welcher Gegenständlichkeit der Sachunterricht überhaupt befasst ist.

Der Sachunterricht knüpft in seinem Namen an den Realienunterricht und damit an das Wort „Res“ an. „Res“ sind Besitz, Dinge, Geschäft, Ursache, Grund, Sachlage, Rechtsache, Gemeinwesen und damit etwas, was die Menschen in ihren Lebensverhältnissen angeht. Das Wort „Sache“ geht auf die Bedeutung Streit, Rechtsstreit und Streitgegenstand zurück; Sachen sind insofern Gegenstände von Auseinandersetzungen (Grimm 1893b, Löffler 1989). Mit dem weiten und offenkundig fundamentalen Feld der Bedeutung von Res (Sache) bezüglich sozialer, gesellschaftlicher, technischer, naturgebundener, kurzum bezüglich aller Alltagsbelange beerbt der Sachunterricht den Realienunterricht in der Tradition seit Comenius, Ratke und anderen (Semel 1964). Im Laufe der Zeit ist die in „res“ und „Sache“ mitgeführte Intention der Auseinandersetzung um strittige Gegenstände, die von den Streitenden jeweils unter eigenen Gesichtspunkten beansprucht werden, trotz Modernisierung der Inhalte in Vergessenheit geraten. Dies rückt als Forschungsgegenstand in den Blick, wie Themen der Naturwissenschaften (und anderer auch) zu Sachen umgestaltet werden können, d. h. wie daraus *Gegenstände der Auseinandersetzung* unter den Zielen des Sachunterrichts werden können. Die Aufgabe ist komplex genug. Gesucht werden einerseits Sachen in dem genannten Sinn aus dem Handlungs- und Verständnishorizont der Lernenden, die andererseits für

sie erkennbar auch im Alltagsleben Sachen repräsentieren und ihnen damit Einblick in die Welt geben, in der alle Lebensbereiche, manchmal offenkundig genug, auch von den Wissenschaften geprägt werden, jedoch vermittelt durch Politik und Technik. So wird die Rolle der neuen Medien in der Öffentlichkeit nicht auf Grund der wissenschaftlichen oder technischen Grundlagen, sondern im Hinblick auf die neuen Wege der Verarbeitung und Verbreitung von Informationen und ihrer gesellschaftlichen Auswirkungen beurteilt. Das zwingt uns zu fragen, was genau den Alltag aus dem Bereich der Naturwissenschaften unter dieser Vermittlung so sehr bestimmt, dass die Beschäftigung damit im Sachunterricht erfolgen sollte. Kurz gefasst ist die Funktion zu erforschen, die dem Wissen, das die Naturwissenschaften bereit stellen, im Alltag und im Sachunterricht zukommen sollte.

## **8. Ein kurzes Fazit**

Curricula sind didaktische Arrangements, die auf Vorentscheidungen darüber gründen, was mit den Naturwissenschaften in der Primarstufe erreicht werden soll und welcher Gang dem Lernen in der Beschäftigung mit den entsprechenden Gegenständen zukommen könnte. Ihr Misserfolg in praxi muss (deutlich bei SCIS und SAPA) auf die Verbindung eines einfachen Teils der Struktur der Wissenschaften mit einer eher formalen lernpsychologischen Charakterisierung des Lernens zurückgeführt werden. Die Curricula haben notwendige Impulse zu weitgespannten Aktivitäten gegeben, um Reformen in Schulen zu erreichen. Ihre Konzeptionen waren den Anforderungen der Praxis nicht gewachsen, weil auf die Bedeutsamkeit der Themen aus den Naturwissenschaften im Alltag der Lernenden zu wenig geachtet wurde: der Sinn einer naturwissenschaftlich erfassten Welt wurde als das eigentlich erstrebenswerte Ziel des Unterrichts unterstellt. Von dieser Last muss sich die Didaktik befreien, indem sie an der Einsicht in die Gründe des Scheiterns der Curricula festhält, nämlich in die darin im strengen Sinn exemplarisch vorgeführte Folgenlosigkeit unangemessener Vereinfachungen didaktischer Konzeptionen im Hinblick auf das Lernen.

## **Literatur**

Bacon, F.: *Novum Organon*, (a) Teilband 1, (b) Teilband 2, Hamburg: Meiner 1990  
Bacon, F.: *Neu-Atlantis*. Stuttgart: Reclam 1992

- Beck, G.; Claussen, C.: Einführung in die Probleme des Sachunterrichts. Frankfurt a. M.: Scriptor 1984
- Bruner, J.: Der Prozeß der Erziehung. Düsseldorf: Schwann 1970
- Bühler, K.: Sprachtheorie. Nachdruck der ersten Auflage von 1934. Frankfurt a. M.: Ullstein 1978
- Dannemann, F.: Der naturwissenschaftliche Unterricht auf praktisch-heuristischer Grundlage. Hannover: Hahnsche Buchhandlung 1907
- Driver, R.: Cognitive psychology and pupil's frameworks in mechanics. In: Lijnse, P. (ed.). The many faces of teaching and learning mechanics. Utrecht: W. C. C. 1985, S. 171-198
- Duit, R.: Atomistische Vorstellungen bei Schülern. In: Fischler, H. (Hrsg.): Quantenphysik in der Schule. Kiel: IPN 1992, S. 201-214
- Gagné, R. M.: Die Bedingungen des menschlichen Lernens. Hannover: Schroedel 1970
- Galilei, G.: Unterredungen und mathematische Demonstrationen über zwei neue Wissenszweige. Die Mechanik und die Fallgesetze betreffend. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1973
- Griebel, M. (Hrsg.): Der Unterricht in der Grundschule. Arbeitsgruppe für Unterrichtsforschung Göttingen. Weg in die Naturwissenschaft. Stuttgart: Klett 1971
- Grimm, J. u. W.: Deutsches Wörterbuch. Bd. 8. Leipzig: Hirzel 1893a
- Grimm, J. u. W.: Deutsches Wörterbuch. Bd. 14. Leipzig: Hirzel 1893b
- Hund, F.: Geschichte der physikalischen Begriffe. Mannheim: Bibliographisches Institut 1972
- Huxley, Th. H.: Science and Education. London und New York: Macmillan 1902
- Jeziorsky, W.: Physik in der Grundschule. In: Westermanns Pädagogische Beiträge, 34 (1972), S. 72-85
- Karplus, R., Thier, H. D.: A new look at elementary school science. Chicago: Rand McNally 1969
- Lauterbach, R.: Naturwissenschaftliche Curricula der amerikanischen elementary school. In: Der Physikunterricht 7 (1973) 3, S. 5-45
- Livermore, A. H.: The process approach of the AAAS commission on science education. In: J. Res. Sc. Teach., 2 (1964), S. 271-282
- Löffler, G.: Galileis Physik und ihre Repräsentation in Zitaten. In: Der Mathematische und Naturwissenschaftliche Unterricht, 36 (1983), S. 200-204
- Löffler, G.: Res - non verba. In: H. Schwedes (Hrsg.): Erziehung zur Sachlichkeit im Sachunterricht der Grundschule. Bremen: Universität Bremen 1989, S. 25-45.
- Löffler, G.: Analyse von Wahrnehmung und Ausdruck als methodischer Weg zur Einsicht, wie Kinder erkennen. In: R. Lauterbach et al. (Hrsg.): Wie Kinder erkennen. Kiel: IPN 1991, S. 21-33
- Löffler, G.: Analyse und Reinterpretation von Untersuchungen von Novick und Nussbaum zum Teilchenbild der Materie. In: Chim. didact., 20 (1994), S. 5-34
- LP-NRW 1972: Richtlinien und Lehrplan für die Grundschule in NRW. Sachunterricht. Schriftenreihe des Kultusministers, Bd 42. Düsseldorf: Henn 1972
- LP-NRW 1985: Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule. Kultusminister NRW (Hrsg.). Düsseldorf: Greven 1985
- Pfundt, H.; Duit, R.: Alltagsvorstellungen und naturwissenschaftlicher Unterricht. Bibliographie. Kiel: IPN 1994
- Robinson, S. B.: Bildungsreform als Revision des Curriculum. Neuwied: 1967, 1970
- Schietzel, C.: Exakte Naturwissenschaft in der Grundschule? In: Die Grundschule 5 (1973), S. 153-164

- Schütz, A.; Luckmann, Th.: Strukturen der Lebenswelt. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1979  
Science, Vol. 133 (1961), S. 2019-2024
- Semel, H.: Die Realienprogramme im 17. u. 18. Jhd.. Dissertation. Hamburg 1964
- Tütken, H.; Spreckelsen, K.: Zielsetzung und Struktur des Curriculum. Frankfurt a. M.: Diesterweg 1970
- Tütken, H.; Spreckelsen, K.: Konzeptionen und Beispiele des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Frankfurt a. M.: Diesterweg 1973
- Weizsäcker, C. F. v.: Die Tragweite der Wissenschaft. Stuttgart: Hirzel 1973

## Sachunterricht genetisch

Der Schulpädagoge Hans Glöckel hat 1990 in seinem Buch „Vom Unterricht“ eine Zusammenfassung der verschiedenen Ausprägungen genetischer Lehrgänge vorgelegt und dabei dem Ansatz Martin Wagenscheins einen zentralen Platz eingeräumt. Dabei verwendet er für Wagenscheins Ansatz den Begriff „Problemgenetische Deutung“, bei der ein genetischer Lehrgang nicht der tatsächlichen Geschichte des Gegenstandes folgt, „sondern dem Werdegang, den die menschliche Erkenntnis des Gegenstandes genommen hat“ (Glöckel 1990, S. 196).<sup>1</sup>

Wagenscheins didaktische Leistung besteht nun darin, dieses Werden der menschlichen Erkenntnis mit dem Werden des Wissens im Kind zu verbinden und damit für das Weiterlernen fruchtbar werden zu lassen.

Insgesamt sind Formen des genetischen Unterrichts nichts Neues. Leonard Nelson hat darauf hingewiesen, ebenso Johannes Wittmann und in dessen Nachfolge die verschiedenen Reformpädagogen. Themen wie: Vom Windschirm zum Hochhaus, von der Keilschrift zum Kugelschreiber, vom Feuerbohrer zum Feuerzeug u.a. verweisen auf den genetischen Ansatz, Bestehendes als etwas Gewordenes zu sehen, diesen Prozeß nachzuvollziehen und damit besser zu verstehen.

Martin Wagenschein hat seinen genetischen Ansatz von der Physik und der Mathematik her entwickelt, aber auch an Beispielen aus Geographie,

---

<sup>1</sup> Glöckel unterscheidet zwischen

- Realgenetischer Deutung (Rekonstruktion des tatsächlichen Werdens des Gegenstandes, z. B. von der Höhlenmalerei zur PopArt)
- Problemgenetischer Deutung (Werden der menschlichen Erkenntnis über einen Gegenstand)
- Genetischen Parallelen (Zu bestimmten Zeiten ihrer Entwicklung haben Kinder besondere Beziehungen zu bestimmten Themen wie z. B. Märchen, Robinsonaden, Hordenbildung.)
- Ontogenetischer Deutung (z. B. die sensiblen Phasen bei Montessoris)

Biologie und Technik zu verdeutlichen versucht. Auslöser war sein Interesse an der Bedeutung der Entwicklung der Naturwissenschaften und ihrer großen Entdecker für die Didaktik seines Fachgebietes. Er forschte nach den Lösungsansätzen, wie sie die „Alten“ (Merton 1989)<sup>2</sup> im Hinblick auf befremdliche Naturphänomene gesucht und gefunden hatten.

Auf dem Hintergrund der Aussagen der Begründer der Naturwissenschaften wie Aristarch von Samos, Archimedes, Galilei usw. stellt er fest, dass deren erste Überlegungen, Lösungsversuche und Strategien im Einzelfall immer auch Ähnlichkeiten mit entsprechenden Vorstellungen, Irritationen und Äußerungen von Kindern, Jugendlichen und auch Erwachsenen aufweisen. Dies regte ihn dazu an, solche Parallelen didaktisch zu nutzen. In einem geführten Wiederentdecken stellte er solche befremdliche Naturphänomene seinen Schülern und Hörern vor und unterstützte deren Gedanken mit dem Hinweis auf die Vorstellungen, welche sich die „Alten“ in früheren Zeiten von dieser Sache machten.<sup>3</sup>

## 1. Biographisches

Martin Wagensein kam als Gymnasiallehrer von den Naturwissenschaften und der Mathematik her, aber er blickte immer über den Rand „seiner“ Fächer und der Altersstufen im Gymnasium hinaus. Immer wieder interessierten ihn dabei die Kinder im Vor- und Grundschulalter, weil sich diese Naturphänomenen gegenüber noch besonders ursprünglich, weil unverbildet, verhalten. Dazu sammelte er Erzählungen und Berichte von Menschen, die sich an Erlebnisse und Gedanken über Naturphänomene aus ihrer Kinder- und Jugendzeit erinnerten.

---

<sup>2</sup> Merton meint, dass eher wir heutigen Nutznießer wissenschaftlicher Erkenntnisse die „Alten“ seien, die „Jungen“ dagegen wären die gewesen, welche in der Frühzeit wissenschaftlicher Arbeit ihre Erkenntnisse gewannen.

<sup>3</sup> Zwei Beispiele für solche Ähnlichkeiten:

- „Jeder materielle Körper ist von Natur aus zur Ruhe geschaffen an jeder Stelle, an die er versetzt wird. Denn die Ruhe ist wie die Finsternis eine Negation, sie setzt also keinen Schöpfungsakt voraus, sondern haftet den geschaffenen Dingen an, sozusagen ein Nichts. Die Bewegung dagegen ist etwas Positives, wie das Licht.“ (Kopernikus 1948, S. 88)
- „Rechts von mir dehnte sich der endlose Ozean, buckelte sich über die Erde, über Hunderte von Horizonten und schüttet sich nur durch ein Wunder, dessen Erklärung die Wissenschaft, scheint es, sich beinahe zu leicht macht, nicht an den Enden des Globus ins Weltall aus.“ (Lindbergh 1962, S. 306)

Über diese Seite seiner Arbeit durfte ich Martin Wagenschein kennenlernen. Nach meiner Ausbildung zum Volksschullehrer (1959-1961, Wahlfach Physik) und einer zweijährigen Lehrtätigkeit in der Oberstufe der Volksschule mit Schwerpunkten in Physik, Technik und Sport studierte ich ab 1963 an der Universität Tübingen Pädagogik, Philosophie, Politik und Didaktik der Naturwissenschaften. Im Hinblick auf didaktische Fragestellungen in den Naturwissenschaften wurde ich zunächst nur in der Einführungsvorlesung Chemie fündig, in der Professor Müller<sup>4</sup> eine brillante hochschuldidaktische Demonstration der wichtigsten Grundlagen der Chemie bot. Schuldidaktik in meinem Sinn war das aber nicht. Auf Hinweis eines Kommilitonen stieß ich im Vorlesungsverzeichnis auf den Namen Wagenschein, der vierzehntäglich zwei Seminare über Themen zur Himmelskunde und über das Exemplarische Lehren und Lernen anbot. Es war das einzige fachdidaktische Angebot an der Universität, denn die späteren Gymnasiallehrer brauchten im ersten Studienteil keine didaktische Ausbildung, und die Ausbildungsstätten der Volksschullehrer hatten noch keinen universitären Status. Wagenscheins Lehre geschah deshalb im Rahmen der Erziehungswissenschaft, in die ihn Otto Friedrich Bollnow als Honorarprofessor eingeladen hatte.

Erster Tag bei Wagenschein im Seminar. Ein älterer, weißhaariger Herr mit ruhigen, gemessenen Bewegungen saß vorne am Tisch im dunklen ehemaligen Tanzsaal der Universität. Seine Zuhörer waren, wie sich später herausstellte, Studierende für das Lehramt an Gymnasien, die ein Seminar in Pädagogik für das Philosophicum absolvieren mußten, außerdem ehemalige Lehrer wie ich im Studiengang für den Höheren Volksschuldienst und Interessierte aus anderen Fakultäten – eine bunte Mischung.

Wagenscheins Veranstaltung lief anders ab als bei anderen Professoren. Keine Literaturlisten, keine Referatsangebote, keine Zeitpläne. Nichts dergleichen. Kein Herrschaftswissensverkäufer, kein Sprachgewaltiger mit Pathos.

Da redete einer ruhig und offen mit uns, kaum ein Fremdwort, kein falscher Ton. Er führte kurz in die Thematik ein und formulierte anschließend ein entsprechendes Problem. Oder er stellte mündlich ein Naturphänomen vor, verband es mit einem Denkanstoß, nickte uns zu – wir waren gefragt, nachzudenken, mitzudenken, umzudenken. Dann und wann ein Hinweis, helfend, weiterführend, korrigierend, ergänzend, ermutigend –

---

<sup>4</sup> Er wurde Diamanten-Müller genannt, weil er durch seine Erfindung der Reinigungspaste K<sub>2</sub>R reich genug geworden war, um einen Einkräter am kleinen Finger zu tragen.

aber auch kritisch, verfremdend, übertreibend, zuspitzend. „Der Mann beherrscht sein Metier“, dachte ich als ehemaliger Volksschullehrer, der das Setzen von Denkanstößen (Impulsen) noch gelernt hatte. Da machte einer selbst vor, wie man pädagogisch-sokratisch lehren sollte. Zwischendurch faßte er die Diskussion zusammen, las Abschnitte aus Büchern vor, stellte ein neues Problem, wir waren wieder gefordert.

Und dann und wann ging sein Lehren auch schief: Uns fiel zu einem seiner vorgestellten Naturphänomene nichts ein,<sup>5</sup> seine historisch-genetischen Anmerkungen verpufften wirkungslos, seine Denkanstöße erschienen uns zu weit hergeholt. Aber er blieb gelassen. Wenn das genetisch-sokratische Gespräch nicht fruchtete, informierte er eben über den Sachverhalt und verband auf diese Weise geschickt seine Kenntnisse mit unserer Unwissenheit. Uns gingen oft erst später die Augen auf und wir verstanden nun, warum wir vorher nicht verstanden hatten. Er scheute sich nicht, pragmatisch zwischen induktiven (vom Einzelfall ausgehend) und deduktiven (vom allgemeinen Gesetz, System aus denkend) Lehrformen hin und her zu wechseln – die Darstellung und das Verstehen der Sache hatte Vorrang.

Seine Themen stammten aus dem Lehrplan der Volks- und Realschule sowie dem Gymnasium. Seine gelegentlichen Hinweise auf Handlungen und Äußerungen von Kindern aus früheren Altersstufen verwunderten und amüsierten uns zwar, erschienen uns aber nicht so zentral zu sein, und so betrachteten wir sie eher als Vorstufe und Abrundung seiner Lehre.

## 2. Erste Erfahrungen mit Grundschulkindern

Als ich nach dem Studienabschluß (Prüfung für den Höheren Volksschuldienst) wieder an der Schule Lehrer war – 1967 bis 1969 an der Versuchsgrundschule des Pädagogischen Seminars der Universität Tübingen – und meine ersten Erfahrungen auf dieser Schulstufe sammelte, erschienen mir die von Wagenschein gesammelten Kindergeschichten plötzlich in einem neuen Licht. Da ich seine Seminare weiter besuchte, geriet auch die Arbeit von Agnes Banholzer über „Die Auffassung physikalischer Sachverhalte im

---

<sup>5</sup> Mir ist noch das Phänomen des Pendels im Gedächtnis geblieben, bei dem wir die Verkürzung der Pendellänge und seine Auswirkung auf die Geschwindigkeit der Schwingungen nicht angehen konnten.

Schulalter“<sup>6</sup> wieder stärker in mein Blickfeld. Banholzer hatte als Studentin die Aussagen von Kindern im Grund- und Hauptschulalter (6-14 Jahre) über befremdliche Naturphänomene mitstenographiert und auf dem Hintergrund der Psychologie von Oswald Kroh analysiert und interpretiert.

Meine Erfahrungsbasis dagegen waren zunächst die Eindrücke, die ich auf einem gemeinsamen langen Schulweg aus den Fragen und Gesprächen mit den Kindern meiner vierten Grundschulklasse gewinnen konnte:

- Wie denn das sei mit der runden, kugeligen Erde, wo man doch nur eine Scheibe sähe?
- Ob man nach dem Tod wirklich im Himmel weiterlebe? Aber wie?
- Warum es auf den Bergen oben eigentlich kälter sei, obwohl man doch dort der Sonne näher wäre?
- Wie die Zugvögel den langen Weg nach Afrika finden würden?
- Und ob es gut und vernünftig sei, dem anderen die rechte Wange hinzuhalten, wenn der einem auf die linke gehauen habe?
- Woher man denn wisse, dass die Dinosaurier so oder so ausgesehen hätten?

Ich spürte, was da an Wissen und Methode von mir erwartet wurde. Dieses aber hatte ich nur in Ansätzen. So ließ ich zunächst die Kinder zu Wort kommen, fragte behutsam nach, half auch mit Gedanken aus, lehrte also selbst genetisch.

Als ich im Seminar von der Kinderfrage nach den irritierenden Temperaturverhältnissen von Berg und Tal in Beziehung zur Sonne berichtete, wußte auch dort zunächst keiner eine Antwort. Auch Wagenschein schien überrascht zu sein. Oder tat er nur so? Jedenfalls entzündete sich daran eine Diskussion, plötzlich war der Sachverhalt klar, und ich bezog den Erkenntnisprozeß der Erwachsenen in meine Diskussion mit den Kindern ein.

Mit der Zeit wurde mir bewußt, dass die Übertragung des Ansatzes von Wagenschein auf die Grundschule für mich ein Thema werden könnte. Langsam tastete ich mich heran: Welche Naturphänomene und Probleme? Mit welchen didaktisch-organisatorischen Maßnahmen in den damaligen großen Klassen mit über 40 Schülern? Wagenscheins Vorschlag des sokratischen Lehrens im Gespräch erschien mir zwar sinnvoll und in kleinen Gruppen auch praktikabel, aber gleichzeitig wußte ich auch, dass eine intensive Handlungsorientierung über Spiele, Experimente und Lerngänge

---

<sup>6</sup> Tübinger Dissertation, Stuttgart 1936, vergriffen. Kommentierte Auszüge daraus in: *Wagenschein/ Banholzer/ Thiel* 1973.

außerhalb der Schule notwendig sein würde, um dem Lernprozeß der Grundschul Kinder gerecht zu werden.

Im Frühsommer 1967 drückte mir Rektor Hubert Reiß ein Sachunterrichtswerk aus dem Hirschgraben-Verlag in die Hand, welches soeben erschienen war. Es enthielt eine bunte Mischung von Themen aus Physik, Chemie und Technik, welche für Schüler und Lehrer im naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule eine erste Hilfe sein sollten. Trotz mancher Anregung erschien es mir doch eher eine Verkleinerung der Themen aus den weiterführenden Schulen zu sein, von oben nach unten entwickelt.

Auf diesem Hintergrund fing ich mit den ersten Themen und Problemstellungen in meinem vierten Schuljahr an:

- Wo geht das Wasser hin, wenn die Tafel trocknet?
- Wieso beschlagen die Fenster mit Wasser?
- Wie verändert das fließende Wasser des Baches die Uferregion?
- Wie gelangt das Leitungswasser in die oberen Stockwerke eines Hochhauses? Kann Wasser den Berg hinauffließen?
- Woher wissen wir, dass die Erde eine Kugel ist?

In Gesprächen mit Wagenschein und den Kolleginnen und Kollegen kristallisierten sich dann langsam einige Naturphänomene und Probleme heraus, die uns kindgerecht genug erschienen: Der dünne Wasserfilm auf der Tafel, der rasch verschwindet. Die kalte Glasscheibe im warmen Klassenzimmer, die rasch beschlägt. Die kommunizierenden Röhren, und, als Ergänzung, der Wasserheber.

Während der Arbeit an der Versuchsschule hörten wir erste Berichte über das naturwissenschaftlich orientierte Nuffield Junior Science Projekt in England, über Vorarbeiten für neue Lehrpläne in Berlin und Nordrhein-Westfalen, welche naturwissenschaftliche Themen enthalten sollten. Wir schienen inhaltlich auf dem richtigen Weg zu sein.

Erst später konnte ich nachvollziehen, in welchen größeren Zusammenhängen unsere ersten tastenden Versuche auch gesehen werden konnten: Der Sputnik-Schock von 1957 wirkte sich aus, der dafür gesorgt hatte, dass die in den USA schon bestehenden Bemühungen über eine Wissenschaftsorientierung des Unterrichts verstärkt wurden.

---

<sup>7</sup> In Erinnerung ist mir noch geblieben, wie Christine, wütend mit dem Fuß aufstampfend, mir zurief: „Sie wissen genau, dass die Erde eine Kugel ist, aber sie tun so, als sei es eine Scheibe.“ Ich hatte aus didaktischen Gründen eine Woche lang das ptolemäische Weltbild vertreten.

1964 hatte Georg Picht die Bildungskatastrophe beschworen, wenn nicht mehr Lehrer ausgebildet und eingestellt würden; der Deutsche Bildungsrat entwickelte erste Vorschläge für die Revision des Bildungswesens, und für die Grundschule forderte Erwin Schwartz eine Reform im Hinblick auf neue Inhalte und Ziele (*Schwartz* 1966, 1969).

### 3. Die Göttinger Tagung von 1969

Eine richtungweisende Veranstaltung im Hinblick auf naturwissenschaftliche Ziele und Inhalte in der Grundschule stellte die relativ kleine Tagung im Mai 1969 in Göttingen dar, zu der Erwin Schwartz eingeladen hatte (vgl. *Spreckelsen/ Tütken* 1969).

Hier wurden einem Kreis von Lehrern und Hochschullehrern verschiedene Konzepte aus dem In- und Ausland vorgestellt. Besonders eindrucksvoll war ein riesengroßes Schaubild von Kay Spreckelsen, welches die Ziele und Inhalte eines amerikanischen Curriculums (SCIS) von der Vorschule bis zur Universität enthielt.

Ich hatte aus meiner Arbeit an der Tübinger Versuchsgrundschule schriftliche Protokolle von Tonbandaufnahmen aus dem Unterricht mitgebracht, die 1967-1969 entstanden waren. Meine Themenpalette hatte sich mit Hilfe von Martin Wagenschein inzwischen erweitert und konzentriert: Wie kommt der Schall an unser Ohr? Wie springt ein Ball? Wie schwimmt ein eisernes Schiff? Wie fliegt eine Rakete? Kann Wasser den Berg hinauf-fließen? Ich hatte zu diesen Themen jeweils passende Naturphänomene gefunden, die ich im Rahmen des Kurssystems an der Schule auf der Wanne, Abteilung Winkelwiese, in Gruppen von ungefähr 20 Kindern vorstellte und zum Nachdenken anbot.<sup>8</sup>

Auf der Tagung in Göttingen las ich aus diesen Protokollen vor. Die Reaktion war überraschend positiv, weil sich durch diese Art von Unterricht, *von Naturphänomenen auszugehen und die kindlichen Erklärungsversuche aufzunehmen*, diejenigen Teilnehmer bestätigt sahen, welche die Kindorientierung nicht zugunsten einer dominierenden Wissenschaftsorientierung vernachlässigen wollten. Mir ist noch der Glückwunsch von Walter Jeziorsky in Erinnerung, der mich ermunterte, Kindgemäßheit und Wissenschaftsorientierung in dieser Form weiter aufeinander zu beziehen.

---

<sup>8</sup> Eine genauere Beschreibung der näheren Umstände findet sich in Thiel 1990; vgl. *Spreckelsen/ Tütken* 1969, S. 7-10.

## 4. Momentaufnahme des Genetischen

Januar 1990 – ein schmutziger Wintertag. Schulpraxis in einer ersten Klasse der Loretto-Grundschule in Freiburg. Eine Studentin hat Materialien für die Freiarbeit entwickelt und will diese im Sitzkreis den Kindern vorstellen, indem sie die Materialien auf dem Boden ausbreitet. Da dieser durch die Wetterverhältnisse draußen leicht verschmutzt ist, legt die Ausbildungslehrerin schnell zwei große gelbe Kartons als Unterlage auf den dunkelgrünen Boden. Im selben Moment, als die beiden Blätter liegen, sagt Hanna, sechseinhalb Jahre alt, leise in den Sitzkreis hinein: „Wie die Sonne. Jetzt ist es viel heller.“ Ich zucke zusammen: Wieder eine dieser Situationen, die zugleich froh und traurig stimmen. Froh, dass ein Kind ein Phänomen beobachtet hat und dazu auch noch eine Erklärung liefert. Traurig, weil ich weiß, dass es in der Gruppe von 30 Kindern gar nicht so leicht sein wird, diese Aussage von Hanna überhaupt anzusprechen und weiter zu verfolgen. Was tun? Einfach überhören, den Unterricht weiterlaufen lassen, d. h. dem geplanten Weg folgen?

Kurz schaue ich die Studentin an, bitte um eine Pause und ermuntere Hanna zu wiederholen, was sie gesagt hat. Sie tut es anscheinend nicht gerne, rutscht auf ihrem Stuhl hin und her, fühlt sich anscheinend irgendwie erappt, sagt dann aber doch: „Wie die Sonne. Jetzt ist es viel heller.“

Die anderen Kinder blicken sie an, schauen auf die Kartons am Boden. Es stimmt anscheinend, jetzt sehen sie es auch. Die Ausbildungslehrerin nimmt stillschweigend die Kartons kurzzeitig wieder weg und schaut die Kinder fragend an. Dunkler ist es nun, offensichtlich, augenscheinlich. Die Kartons werden wieder hingelegt. Hanna hilft – es war ja auch ihre Beobachtung. Jetzt sieht es inzwischen auch der Letzte. Es wird heller und dunkler, je nach dem, ob wir die Kartons hinlegen oder wegnehmen. Hanna macht sogar kurz die Augen zu – zu strahlend ist für sie anscheinend das Gelbe auf dem flaschengrünen Untergrund. Auch die anderen Kinder sind zufrieden: heller und dunkler ist es, ja, so ist es, je nachdem, ob man die Kartons hinlegt oder wegnimmt.

Die Studentin schaut flehentlich in die Runde, wir nicken ihr zu und der Unterricht nimmt seinen geplanten Verlauf.<sup>9</sup> Wir werden das Thema wieder aufgreifen.

---

<sup>9</sup> Was hätte man nicht alles aus der Situation machen können? Nachfragen bei Hanna, ob sie das Hellerwerden überhaupt gesehen hat oder mit der Farbe gelb nur die Sonne assoziiert, die eben „hell macht“. Man hätte mit den gelben Blättern das Licht in die Gesichter

Warum ich auf diesen Vorfall hinweise? Es geht hier um die *Würde der Kinderaussage*, um die Würde, einem Beitrag gerecht zu werden. In der Regel schaffen wir dies in den großen Klassen nur schwer. Wir können oft nicht einmal darüber reden, weil so eine spontane Beobachtung allzu leicht untergeht. Dazu kommt, dass wir eben auch unsere geplanten Lernziele im Kopf haben, nicht auf jede Bemerkung reagieren können und so in die Gefahr geraten, mit der Zeit die Fähigkeit zu verlieren, auf die zarten Unter- und Zwischentöne der Kinder zu achten. So entgeht uns oft zu schnell, wie das Denken und Wissen im Kind entsteht, wie es sich entwickelt, verändert, anpaßt und übertragen läßt.

Dieses Hinschauen, Hinhorchen und Aufmerken habe ich bei Martin Wagenschein gelernt. Heute aber, über dreißig Jahre später, muß ich immer wieder selbst unterrichten, um diese Fähigkeit nicht zu verlieren.

## 5. Exemplarisch-Genetisch-Sokratisch – Martin Wagenschein systematisch

Der Begriff des Genetischen ist für Martin Wagenschein im Laufe seiner wissenschaftlichen Arbeit besonders wichtig geworden. Dies zeigt auch seine Entwicklung vom fachdidaktischen Interesse hin zu stärker pädagogischen Fragestellungen, wobei er die Dreiheit genetisch-sokratisch-exemplarisch immer im Blick hatte. Der Zusammenhang ist ja auch verständlich: Das Pädagogische dominiert deshalb, weil das Erzieherische es immer mit dem Gewordenen und Werdenden zu tun hat – sowohl mit dem Werden des Wissens im Kind als auch mit der gewordenen Wissenschaft, in welche die Kinder eingeführt werden sollen (vgl. *Wagenschein* 1973, S. 9). All dies braucht Zeit und Muße, und deshalb schon können nur wenige ausgewählte Themen herangezogen werden. Diese müssen dann beinahe zwangsläufig exemplarisch sein, d. h. stellvertretend für viele andere mögliche Themen stehen und in sich das Wesentliche eines Faches oder einer Vorgehensweise zeigen. Wagenschein hat aus seinen Erfahrungen im Gymnasium und an der Universität das „sokratische“ Gespräch in den Mittelpunkt seines schul- und hochschuldidaktischen Vorgehens gestellt, weil nur auf diese Weise verschiedene Meinungen und Aspekte deutlich werden und in Rede- und Gegenrede der Denkprozeß weitergeführt werden kann.

---

lenken, auf die Funktion heller Kleider in der Dunkelheit hinweisen können – alles auf dem Hintergrund des exemplarisch erfahrenen Naturphänomens.

## 5.1 Ein Beispiel aus dem zweiten Schuljahr<sup>10</sup>

Um uns vorstellen zu können, wie lange ein Kilometer ist, steckten wir mit den Kindern auf dem ehemaligen Exerzierplatz in Tübingen, Waldhausen-Ost, einen Kilometer ab. Die Gruppe, die das 50-Metermaßband zwanzig mal anzulegen hatten, signalisierte das Erreichen des Endpunktes damit, dass sie auf eine große Trommel schlug. Der Trommler hatte seine Hand schon längst wieder unten, da erst kam der Schall bei uns an. Erste Vermutungen wurden geäußert: „Der Schall braucht immer Zeit“. „Das sind die Schwingungen, die müssen eben erst so herwackeln“. Wir baten die Gruppe am Ende des Kilometers, auf uns am oberen Ende zuzugehen und bei jeder 100-Metermarke die Trommel zu schlagen. Deutlich wurde, dass der Schlag auf die Trommel und das Hören des Schalls immer näher zusammenrückten. Den Schlag auf die Trommel, d. h. den Moment der Entstehung des Schalls, sahen wir augenblicklich, der Ton aber kam erst mit einer gewissen Verzögerung, je nachdem wie weit sein Entstehungspunkt entfernt war. Wir übertrugen diese Beobachtungen auf die Erfahrung, dass ein Flugzeug selten dort am Himmel zu finden ist, wo sein Schall herzukommen scheint, beobachteten bei einem 1,5 km entfernten Stampfbagger, dass sein Aufprallgeräusch uns erst einige Sekunden nach dem Aufschlag erreichte. Der Schall braucht also Zeit.

Mit dieser exemplarischen Einsicht konnten nun andere Phänomene erklärt und verstanden werden. Sie können verstanden werden, weil die grundlegende Erkenntnis auf dem eigenen Bearbeiten eines Naturphänomens beruht.

Aber wie kommt der Schall zu uns? Wie macht er das? Ein Auszug aus einem der obengenannten Protokolle eines zweiten Grundschuljahres möge dies verdeutlichen:

*Lehrer:* Darf ich kurz mal eingreifen? Wir haben bisher folgendes gehört: Der eine hat gesagt, der Schall fliegt durch die Luft, ein anderer hat gesagt, die Luft trägt den Schall, wieder ein anderer könne sagen, der Schall schwimmt durch die Luft. Wie ist's nun? Trägt sie, schwimmt er, fliegt er oder wie ist es? Robert!

*Robert:* Der Wind, der trägt sie.

*Lehrer:* Mit seinen Händen?

*Einige:* Nein, nein, ja.

---

<sup>10</sup> Eine Auswahl der Versuche und Protokolle aus der Arbeit an der Schule auf der Wanne ist veröffentlicht in: *Wagenschein/ Banholzer/ Thiel* 1973 sowie in *Wagenschein* 1990.

*Robert:* Die Erde, die zieht uns auch an, aber der Schall ist so leicht, den zieht die Erde nicht an, den trägt die Luft. Ulf!

*Ulf:* Aber der Wind, der ist doch so, der geht doch so durchs ganze Zimmer und dann braucht er ja keine Arme zu dem Tragen, da muß der ja nur so auf's Flache draufsitzen und dann fliegt er.

*Richard:* Da möcht' ich noch etwas dazu sagen. Der Schall schwimmt nicht, der Schall fliegt nicht, er geht schon durch die Luft, aber nicht mit den Füßen, sondern er hat Wellen, das ist so ähnlich, man kann sich auch mit Wellen fortbewegen.

*Achim:* Ja, der Schall, wenn ich so sagen darf, der geht ohne Füße, der fliegt ohne Flügel, der schwimmt ohne Hände, der, der ist halt einfach da und geht, halt ohne Füße, anders kann man's nicht sagen.

(Thiel in Wagenschein/ Banholzer/ Thiel 1973; Wagenschein 1990, S. 97).

In diesem Protokollauszug wird aber auch schon ein Problem des genetischen Vorgehens deutlich. Spürbar war, dass die Kinder nach Sprachformen suchten, um das Gesehene und Erfahrene zu beschreiben. Wie selbstverständlich verwendeten sie animistische und anthropomorphe Sprachmuster: Der Wind, der den Schall *trägt*. Der Schall, der durch die Luft *schwimmt*. Ein wissenschaftsorientierter Unterricht, der auf Sachlichkeit dringt, hat diese Sprachformen manchmal zu früh zu eliminieren versucht. Im obigen Protokoll aber ist zu sehen, wie die Kinder selbst im Laufe der Jahre bewußter mit diesen Sprachformen umgehen.

Aber schon wird eine andere Versuchung sichtbar, das Ausweichen auf fertige Aussagen, wie sie auf der Straße liegen. Robert spricht im Protokoll davon, dass der Schall Wellen hat, mit denen er sich fortbewegen kann. Diese Versuchung wird uns Menschen ein Leben lang nicht verlassen, Unverstandenes mit Unverstandenen zu erklären. Im zweiten Schuljahr ist es angeklungen, aber im vierten Schuljahr spitzt sich das Problem zu und jeder Lehrende kann dieses in seinem Unterricht tagtäglich erfahren.

## 5.2 Ein Beispiel aus dem Protokoll eines vierten Schuljahres

*Roland:* Der Schall braucht Zeit, gleich ist er nicht da, ich hab's gesehen, ich weiß es.

*Jochen:* Es war nur ein ganz kleiner Unterschied, aber ein Unterschied war es, das hat man gut gesehen.

*Georg:* Der Schall ist halt eine Luftschwingung, der schwingt halt so zu uns her und vom Flugzeug herunter. Da braucht er halt schon Zeit.

*Matthias I:* Mein Vater hat gesagt, das seien so Wellen, so Luftwellen, die macht das Flugzeug oder die Becken, die Motoren, die stoßen die aus.

*Nicolai II:* Hier ist das Flugzeug, und hier ist die Erde. Der Schall geht da vom Flugzeug ab, und bis er erst bei der Erde ist ... (Zwischenrufe: Aber er geht auch nach oben) Ja, er geht auch nach oben, nach allen Seiten, das wissen wir ja, aber bis er auf der Erde ist, da muß immer ein Teil das andere anstoßen.

*Robby:* Das sind die Moleküle, die Teilchen, und da habe ich in einem Buch nachgeguckt. Da habe ich gelesen, dass der Schall sich in der Luft seltsamerweise schlechter fortpflanzen kann als im Wasser. Denn im Wasser wohnen die Wassermoleküle enger zusammen, und da wird weniger Energie verbraucht, als wenn die Moleküle weiter auseinander sind. Ich sage ein Beispiel: Wenn ich's hier anzeichne, dann sind da viele Moleküle nebeneinander, so kleine Teilchen, aus denen die Luft besteht – und das Wasser, so ganz kleine Tröpfchen. Wenn der Düsenjäger so durch die Luft fliegt, da machen die Motoren Lärm, so den Schall, und da werden die Moleküle aneinandergestoßen, und die geben den Stoß an andere weiter. Im Wasser sind sie enger beieinander, da pflanzt sich der Schall besser fort als in der Luft, denn bei der Luft sind die Moleküle nicht so eng beieinander.

*Lehrer:* pfeift überrascht.

*Robby:* In der Luft pflanzt sich der Schall mit 333 Meter in der Sekunde fort, im Wasser ungefähr mit 1480 Meter, ja soviel schafft der Schall im Wasser. Im Stahl kann er bis 5800 Meter schaffen, weil da die Moleküle noch viel enger aneinander liegen.

Die Mitschüler reden durcheinander, anscheinend hat sie Robbys Rede überrascht.

*Lehrer:* Nun gut, Robby hat das in einem Buch nachgelesen. Wir haben nun die Aufgabe, zu verstehen zu versuchen, was Robby gesagt hat. Robby, kannst Du uns vielleicht selbst noch mehr erklären? (*Thiel in Wagenschein/ Banholzer/ Thiel 1973; Wagenschein 1990, S. 146 ff.*)

### 5.3 Didaktik der Zugangswege

Wie soll man sich als Lehrender in einer solchen Situation verhalten? Das Wiederholenlassen ist ja zunächst nur ein Aufschieben, nicht mehr. Ich selbst war verunsichert. Auf der einen Seite war ich dem romantischen

Kinderbild verbunden, das auch bei Wagenschein eine nicht unerhebliche Rolle spielte (vgl. *Thiel* 1998, S. 58 f.). Andererseits mußte ich Klaus Giel und Gotthilf Gerhard Hiller beipflichten, dass solches Verhalten der Kinder, sekundäre Erfahrungen aufzugreifen und zu verwenden, selbstverständlich ist.

Hiller schlug deshalb 1969 in seiner Dissertation (*Hiller* 1973) auf dem Hintergrund der Arbeiten von Klaus Giel vor, den Bruch zwischen primärer und sekundärer Erfahrung deutlich zu machen. Den Kindern sollten also beide Seiten in ihren jeweiligen Zugriffsweisen wie z. B. der Sprache, verdeutlicht werden, damit die jeweilige Reichweite der Aussage abzuschätzen sei. Wagenschein dagegen, der diesen Bruch durchaus auch sah, wollte ihn nicht noch betonen, sondern in einem geduldigen genetischen Aufbauprozess überwinden. Zuerst sollte die primäre Erfahrungsebene gestärkt werden, wobei dem Kind Zuversicht zu eigenen Überlegungen und Sprachformen zu vermitteln sei. Auf einem solchen Fundament gelänge es dann dem Kind und Jugendlichen besser, die abstrakten und nicht selten unverständlichen sekundären Aussagen der Wissenschaften kritisch auf ihre Aussagebedeutung hin zu befragen.

Aus meiner Erfahrung heraus, dass Grundschul Kinder (und auch Studierende) solche fertigen sekundären Aussagen (das kommt von der Gravitation, das macht der elektrische Strom, Schall breitet sich durch Schwingungen und Wellen aus) immer wieder verwenden, wenn schwierige Sachverhalte anstehen, versuchte ich, mit einem solchen Verhalten pädagogisch umzugehen, d. h. es positiv aufzunehmen und es nicht von vornherein zurückzuweisen. Grundschul Kinder würden sonst verstummen.

Wagenschein hatte solche unverständenen Aussagen als Korruption des Naturverstehens gebrandmarkt, das sowohl auf der Schülerseite als auch auf der Seite der Lehrenden vorhanden sei (*Wagenschein* 1962, S. 164 f.). Ältere Schüler und Studierende ertragen aber durchaus sarkastische Bemerkungen, mit denen ihnen Wagenschein dieses unverständene Wissen fragwürdig erscheinen ließ.

Ich stand zwischen Wagenschein und Giel/ Hiller. Im Alltag des Unterrichts aber erfuhr ich, dass trotz aller Unterschiede ein angemessener didaktischer Umgang mit den latent verwendeten primären und sekundären Welterfahrungen möglich ist. Gerade hier kommt dem Genetischen eine neue Aufgabe zu. Dass das Ausgehen von Naturphänomenen, von den primären Erfahrungen in einem genetischen Prozess geschehen sollte, war unsere Ausgangsposition. Aber auch bei den sekundären Erfahrungen, die unverständlich verwendet werden (s. o.) gibt es die Möglichkeit, durch so-

kratische Rückfragen ein Stück weit das Entstehen solcher Begriffe und Sätze nachzuweisen: Woher kommt dieses Wissen? Aus Büchern, von älteren Schülern, aus dem Fernsehen? Kann man mit solchen Aussagen etwas verstehen, mit ihnen etwas verständlich erklären? Wie sehen dagegen unsere primären Erfahrungen aus?

Schnell wird dabei Kindern deutlich, dass man mit sekundären Erfahrungen kaum weiter kommt und in der Äußerung nur sein Nichtverstehen kaschiert. Im Endeffekt geht es darum, induktive und deduktive Unterrichtsverfahren nicht als getrennte Möglichkeiten zu betrachten – was im Einzelfall durchaus sinnvoll sein kann –, sondern beide Verfahren immer wieder auch aufeinander zu beziehen. Eine solche „*Didaktik der Zugangswege*“ fragt immer danach, wie Wissen zustande kommt. Das kann historisch-genetisch geschehen, aber auch am System einer Fachwissenschaft entlang. Damit steht eine didaktische Beweglichkeit zur Verfügung, die in solchen Situationen der unübersichtlichen Vermischung von primären und sekundären Erfahrungen genutzt werden kann.<sup>11</sup>

Für die Grundschule, wo solche Beiträge aus der sekundären Erfahrung der Wissenschaften in der Regel erst später auftauchen, ist die primäre Welterfahrung auch deshalb notwendig, um gegenüber den virtuellen Welten der Massenmedien die Bedeutung einer „Originalen Begegnung“ (Heinrich Roth 1962) zu wahren. Erst im Aufsuchen einer ursprünglichen Situation und deren Bewältigung in einem genetischen Verfahren, das einem das Zustandekommen verstehen lässt, gewinnt der Mensch an einigen Punkten seiner Existenz eine gewisse Sicherheit, ein Selbst- und Urvertrauen, das man zum Leben braucht. Andreas Flitner (1990, S. 3) und Horst Rumpf (1991, S. 331) haben hier, Martin Wagenschein erläuternd und weiterführend, auf die besonderen Zugriffsweisen der Kinder hingewiesen, die sich von denen der Erwachsenen unterscheiden. Diese Zugriffe haben wir zu berücksichtigen und zu stärken, damit Kinder lernen, selbstbewusst zu ihren Gedanken zu stehen. Wer erlebt hat, wie Kinder im genetischen Unterricht Zutrauen zu ihren eigenen Ideen bekommen, wie sie es wagen, auch riskantere Ideen auszusprechen, wie sie mit der Zeit dabei auch bewusst übertreiben und mit der Sprache und den Gedanken zu spielen be-

---

<sup>11</sup> Beispiel: Das Lernziel Einführung in das Kartenverständnis. Erste Beobachtung: In einem 3. Schuljahr kann ein Drittel der Kinder Karten lesen, ein weiteres Drittel kennt einzelne Symbole und der Rest hat keine Kenntnisse. Im Sinne einer „*Didaktik der Zugangswege*“ drehe ich das Lernziel um, wobei die neue Ausgangssituation folgendermaßen lauten könnte: Wie kommen Karten zustande? Hier können dann wieder primäre und sekundäre Erfahrungen miteinander verbunden werden.

ginnen, der spürt die pädagogische Bedeutung des genetischen Unterrichts, der das *Werden des Wissens im Kind* im Blick hat.

Dieses Wissen entsteht zunächst eher zufällig, episodenhaft. So hat es auch Wagenschein beschrieben. Aus mehreren Episoden aber können dann *Einzelkristalle des Verstehens* entstehen, welche die Grundlage für jeden weiteren Erkenntnisfortschritt bilden (vgl. *Köhnlein* 1998b, Soostmeyer 1998). Und mancher Sachverhalt wird auch intuitiv erfaßt, wie z. B. im Spiel mit der Wippe, das man auch alleine betreiben kann, wenn man die unbesetzte Brettseite möglichst lange macht. So kann man – allein auf der kurzen Brettseite stehend – die Freuden des Wippens erfahren.

Ein solches Probehandeln, das immer wieder beobachtet werden kann, und erste vorsichtige aber auch selbständige Schritte zur Lösung von Problemen enthält, gleicht dem umfassenden Schema des Problemlösens, wie es Karl Popper (1995, S. 15 ff.) vor Augen hat. Im anschließenden Berichten und Diskutieren werden solche Erfahrungen ausgelotet, verglichen, korrigiert, im geistigen Nachvollzug rekonstruiert und eventuell wieder in Frage gestellt. Die ersten Schritte auf dem Wege zur Wissenschaft sind gemacht. Wer Kinder beobachtet hat, wie sie Steine werfen, sieht deutlich, wie sie die verschiedenen Abwurfwinkel variieren. Sie erkennen bald, dass ein Stein nicht schon weit fliegt, wenn man ihn möglichst steil oder besonders flach abwirft, sondern dass ein angemessener Winkel gewählt werden muß, um möglichst weit zu kommen. Der Sportunterricht wird diese Erfahrungen dann weiter systematisieren und der Physikunterricht wird dann wieder auf diese Erfahrungen zurückgreifen, wenn es darum geht, den Flug eines Satelliten um einen Himmelskörper auf den geworfenen Ball zurückzuführen. Wagenschein (vgl. 1975, S. 45 ff.) hat uns die Augen für solche möglichen Abläufe und Aufbauverhältnisse geöffnet, auf die wir dann im Unterricht zurückgreifen können, um im kommunikativen Prozeß die wissenschaftlichen Sichtweisen erfahren zu lassen.

Die Wurzeln nicht abschneiden, *einwurzeln lassen* – so hat Wagenschein diese Aufgabe der Erziehung und des Unterrichts immer wieder formuliert. Wo das nicht geschieht, verfügen Kinder nach ihrer Schulzeit nur noch über rudimentäre und floskelhaften Kenntnisse.

Erscheint der Stab, der im Wasser steckt, nach oben oder nach unten abgeknickt? (vgl. *Köhnlein* 1998b, S. 70 ff.) Eine solche Frage an die Studierenden im Seminar bleibt zunächst unentschieden, die einen meinen so, die anderen so. Hätten sie in einem exemplarischen Unterricht das Grundprinzip erfahren, könnten sie jetzt sicherer argumentieren. Der geknickte Stab im Wasser muß kein Grundschulthema sein, aber es können hier über

Episoden primäre Erfahrungen gesammelt werden, die sich in einem Kristallisationskern zusammenfassen lassen, wenn wir erfahren, dass

- wir anscheinend kürzere Beine haben, wenn wir im ungefähr knietiefen Wasser stehen,
- ein Schwimmbecken am oberen, entfernteren Ende nicht so tief zu sein scheint, obwohl dort der Bereich für Schwimmer ist,
- der Amazonas-Indianer beim Speeren von Fischen hinter und damit unter den Fisch zielt, der vor ihm im Wasser schwimmt,
- die Münze im Topf plötzlich sichtbar wird, wenn wir Wasser hineinschütten,
- der Stab im Wasser nach oben geknickt erscheint.

Wer dabei exemplarisch-genetisch-sokratisch erfahren und gelernt hat, dass sich all diese Phänomene darauf zurückführen lassen, dass beim schrägen Blick ins Wasser sich anscheinend der Boden gehoben hat, wird die Frage nach der Richtung des Knicks eindeutig beantworten können – ohne dass er schon etwas über den Weg des Lichtes vom dünneren ins dichtere Medium weiß.

Walter Köhnlein hat dies knapp und präzise zusammengefaßt: „Genetischer Unterricht, verbunden mit den Prinzipien der exemplarischen Vertiefung und des sachlichen Gesprächs, ist das Stichwort für eine Lernkultur, die Kind und Sache im Prozeß des Aufbaus von Wissen und Verstehen verbindet.“ (Köhnlein 1998b, S. 76)

## 6. Grenzen

Funktioniert dies auch im Alltag der Schule? Martin Wagenschein hat gegenüber mir schon 1967 seine Bedenken geäußert, als er die großen Klassen sah, die schon rein äußerlich jedes Entstehen einer sokratischen Gesprächskultur verhindern müssten (Thiel 1988, S. 66). Wie sollten kleine Kinder da mit ihren Stimmen zur Geltung kommen können. Wagenscheins Befürchtungen haben sich bestätigt. Nach dem Rückgang der Klassenstärken durch die Erhöhung der Lehrerzahlen in den siebziger und achtziger Jahren des 20. Jahrhunderts, welche z. B. die Einführung von offenen Unterrichtsformen erleichterte, bremste die „Schülerschwemme“ nach 1990 viele didaktische Höhenflüge. Wie kann man einen Sitzkreis für ein sokratisches Gespräch bilden, wenn 30 Kinder in der Klasse sind? Wie spielerische und systematische Erfahrungen sammeln, wenn keine Ecken und Plätze für Materialien vorhanden sind? Wie Versuche durchführen, wenn die Lehr-

und Lernmittelsammlungen der Schulen in keinem guten Zustand sind? Wir werden im Interesse der Kinder immer wieder für Verbesserungen werben und kämpfen müssen – als Lehrerinnen und Lehrer manchmal auch gegen unsere eigene Bequemlichkeit, was das Bereitstellen von Naturphänomenen betrifft.

Wichtig für mich ist die kritische Diskussion um den „romantischen Blick“ (Thiel 1998) auf das Kind geworden, die deutlich macht, dass auch unsere Versuche zum genetischen Lehren und Lernen zeitbedingt und von ganz bestimmten Voraussetzungen abhängig sind (vgl. Ullrich 1991). Klaus Giel (1975) hat schon früher auf solche Voraussetzungen der Lehre Martin Wagenscheins hingewiesen. Danach sind Kinder gegenüber Erwachsenen und Fachleuten immer schon in einer vorteilhaften Situation: Sie verunsichern durch ihre Meinungen und Fragen die scheinbar so selbstsicheren Erwachsenen und stoßen sie so aus den kulturell überlieferten Sicherheiten heraus. Den Kindern gelingt der Durchbruch zu den Sachen auf eine ihnen ganz eigene Weise, weil ihre Anschauungskraft noch am wenigsten verstellt, am wenigsten korrumpiert ist. Wagenschein gehört damit zu den Bewahrern und Verteidigern des romantischen Blickes auf das Kind, wie wir ihn in besonders ausgeprägter Form bei Rousseau zuerst kennenlernen konnten, der am Anfang der Traditionslinie von Novalis über Jean Paul, Herder, Fröbel und Montessori steht (Ullrich 1991).

Kinder bilden so die erste und einfache Entwicklungsstufe der Generationen, die der entzauberten und tendenziell sinnentlernten Welt den Spiegel vorhält. Im Phänomen, das wir den Kindern im genetischen Unterricht vorstellen, offenbart sich dem Kind die reine Natur, wobei dieser romantische Blick gleichzeitig auch als Bewegung gegen eine nur noch rationalistisch gedeutete Welt betrachtet werden kann. Die schöpferische Kraft des Kindes kann so zum Fundament menschlichen Denkens werden, weil es die Kinder sind, die uns lehren, die Dinge wieder ursprünglich zu sehen. Deshalb stellen wir ja den Kindern die Sachen „vor die Sinne“ (Comenius) und hoffen, dass die Kinder über diese „Anschauung“ das Wesentliche erkennen.

Aber wir gehen heute kritischer und damit bewußter mit diesen Konzepten um. Seit Plato (Höhlengleichnis) wissen wir, dass es diese reine Anschauung in dieser Form nicht gibt. Kinder gehen heute mit Phänomenen etwas anders um als früher, weil sie schon andere Vorkenntnisse haben. Die Entdeckung der Geschichtlichkeit der Kindheit relativiert jede „natürliche“ und „naturnahe“ Zugriffsweise des Kindes auf die Wirklichkeit. Fülle, Ganzheit und Einheit als Ausgangspunkte für die Einschätzung

des Kindes und seiner Denkwege sind vielmehr kulturell bedingte Einschätzungen, nicht zuletzt auch Projektionen der Wünsche von Erwachsenen, die Kinder gern so hätten. Wir müssen uns deshalb bewußt sein, dass der Begriff der Kindheit und die Bilder, die wir uns auf diesem Hintergrund machen, eine Konstruktion und auch eine Lebensweise darstellen, die sich wandelt und deshalb immer wieder neu bestimmt und definiert werden muß. Dennoch – ich genieße diesen romantischen Blick auf das Kind, welcher sich u. a. im genetischen Unterricht didaktisch auswirkt. Die Grenzen dieses Blicks kann ich gleichzeitig ausnutzen, um für andere Verhaltensweisen offen zu sein und darauf didaktisch reagieren zu können.

So sitze ich weiterhin so oft ich kann im Sitzkreis mit Grundschulkindern,

- lasse einen rasselnden Wecker mit Jacken und Mänteln der Kinder zudecken, bis man ihn kaum noch hört,
- lasse einen Gummiball und einen Kittbatzen zusammen auf die Erde fallen,
- weise vor dem Schwimmunterricht die Kinder darauf hin, dass das Schwimmbecken nur scheinbar nicht so tief erscheint,
- stelle ihnen Phänomene des Feuermachens vor

und begeben mich immer wieder neu auf die Suche nach möglichen Phänomenen und deren Aufnahme durch die Kinder.

## Literatur

- Flitner, Andreas: Vorwort zur Neuausgabe. In: Wagenschein, M.: Kinder auf dem Wege zur Physik. Weinheim und Basel: Beltz 1990, S. 3-8
- Giel, Klaus: Operationelles Denken und sprachliches Verstehen. In: Zeitschrift für Pädagogik, 7. Beiheft, Weinheim 1968, S. 111-124
- Giel, Klaus u.a.: Stücke zu einem mehrperspektivischen Unterricht. Aufsätze zur Konzeption II. Stuttgart: Klett 1975
- Giel, Klaus: Vorbemerkungen zu einer Theorie des Elementarunterrichts. In: Giel, K. u.a.: Stücke zu einem mehrperspektivischen Unterricht. Aufsätze zur Konzeption II. Stuttgart: Klett 1975, S. 8-181,
- Glöckel, Hans: Vom Unterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1990
- Hiller, Gotthilf G.: Konstruktive Didaktik. Düsseldorf: Schwann 1973
- Köhnlein, Walter (Hrsg.): Der Vorrang des Verstehens. Beiträge zur Pädagogik Martin Wagenscheins. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1998a
- Köhnlein, Walter: Martin Wagenschein, die Kinder und naturwissenschaftliches Denken. In: Ders.: Der Vorrang des Verstehens. Beiträge zur Pädagogik Martin Wagenscheins. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1998b, S. 66-87
- Lindbergh, Charles: Mein Flug über den Ozean. Frankfurt 1962

- Rossmann, F. (Hrsg.): Nikolaus Kopernikus. Erster Entwurf seines Weltsystems sowie eine Auseinandersetzung Johannes Keplers mit Aristoteles über die Bewegung der Erde. München 1948
- Merton, R.: Auf den Schultern von Riesen. Ein Leitfaden durch das Labyrinth der Gelehrsamkeit. Frankfurt 1989
- Nelson, Leonard: Die sokratische Methode. Göttingen 1931
- Picht, Georg: Die deutsche Bildungskatastrophe. Olten 1964
- Popper, Karl R.: Alles Leben ist Problemlösen. München und Zürich: Piper<sup>3</sup>1995
- Roth, Heinrich: Die ‚originale Begegnung‘ als methodisches Prinzip. In: Ders.: Pädagogische Psychologie des Lehrens und Lernens. Hannover: Schroedel 1962.
- Rumpf, Horst: Erlebnis und Begriff. Verschiedene Weltzugänge im Umkreis von Piaget, Freud und Wagenschein. In: Zeitschrift für Pädagogik, 37(1991)3, S. 329-346
- Schwartz, Erwin: Ist die Grundschule reformbedürftig?. In: Westermans Pädagogische Beiträge, 18(1966), S. 389-394, 529-538, 572-584
- Schwartz, Erwin: Die Grundschule. Funktion und Reform. Braunschweig: Westermann 1969
- Soostmeyer, Michael: Rettet die Anfänge. Ein Plädoyer für eine genetische Wissenschaftsorientierung des Sachunterrichts. Selbstverlag. Essen 1997
- Soostmeyer, Michael: Einzelkristalle des Verstehens und kumulative Konstruktion. In: Köhnlein, W. (Hrsg.): Der Vorrang des Verstehens. Beiträge zur Pädagogik Martin Wagenscheins. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1998 S. 37-57
- Spreckelsen, Kay; Tütken, Hans: Bericht über die Arbeitstagung Naturwissenschaftlich-technischer Lernbereich in der Grundschule. Maschinenschriftl. Manuskript. Frankfurt a.M.: Arbeitskreis Grundschule 1969
- Thiel, Siegfried: Grundschulkindern zwischen Umgangserfahrung und Naturwissenschaft. In: Grundschule, 4(1972), S. 306-311 [auch in: Bauer, H.F.; Köhnlein W. (Hrsg.): Problemfeld Natur und Technik. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1984, S. 78-87]
- Thiel, Siegfried: Erinnerungen an Martin Wagenschein. In: Grundschule, 20(1988)10, S. 66
- Thiel, Siegfried: Rückblick 1989. In: Wagenschein, M.: Kinder auf dem Wege zur Physik. Weinheim: Beltz 1990, S. 190-205
- Thiel, Siegfried: Phänomen und Aspekt. Martin Wagenschein und der romantische Blick auf das Kind. In: Köhnlein, W. (Hrsg.): Der Vorrang des Verstehens. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1998, S. 58-65
- Ullrich, Heiner; Hamburger, Franz (Hrsg.): Kinder am Ende ihres Jahrhunderts. Ulm: Vaas 1991
- Ullrich, Heiner: Vom Kinde lernen. In: Ullrich, H.; Hamburger, F. (Hrsg.), Kinder am Ende ihres Jahrhunderts. Ulm 1991, S. 91-112
- Wagenschein, Martin: Die Pädagogische Dimension der Physik. Braunschweig: Westermann 1962
- Wagenschein, Martin; Banholzer, Agnes; Thiel, Siegfried: Kinder auf dem Wege zur Physik. Stuttgart: Klett 1973
- Wagenschein, Martin: Das Fallgesetz im Brunnenstrahl. In: Ders.: Natur physikalisch gesehen. Didaktische Beiträge zum Vorrang des Verstehens. Braunschweig: Westermann 1975, S. 45-58
- Wagenschein, Martin: Kinder auf dem Wege zur Physik. Mit Beiträgen von Agnes Banholzer, Siegfried Thiel, Wolfgang Faust. Weinheim und Basel: Beltz 1990
- Wittmann, Johannes: Theorie und Praxis eines ganzheitlichen Unterrichts. Dortmund: Crüwell 1968



## Zur Revision des „Mehrperspektivischen Unterrichts“ (MPU)

Es ist anzunehmen, dass der „mehrperspektivische Unterricht“ allein in seinem Namen überlebt hat; vielleicht auch nur in der Abkürzung des Namens zu MPU, weil ein Akronym das Gemeinte sogleich mit der Aura moderner Wissenschaftlichkeit umgibt. Die Materialien und Reflexionen zum MPU wurden schon vor geraumer Zeit eingestampft. Nun könnte man sich ja damit abfinden, dass wenigstens der Name geblieben ist, wenn er nicht (a) unvollständig und (b) missverständlich wäre.

Der vollständige Titel, unter dem das Projekt beantragt wurde, lautete: *„Integrative, mehrperspektivische Unterrichtsmodelle im Bereich der Elementarziehung“*. Der Titel war jedoch, nicht nur auf Grund seines barocken Ausdrucks, schon zurzeit der Beantragung antiquiert. Dem Zeitgeist, der sich damals unter der Parole „das Ganze ist das Unwahre“ formiert hatte, war das Integrative, das ja doch auch auf eine Ganzheit hinzuweisen schien, suspekt. Das Fragmentarische dagegen, das Perspektivische, hatte auch in der Pädagogik im Zeichen einer Zeit gestanden, der die romantischen Vorstellungen von der harmonischen Lebenseinigung, der ganzheitlichen Schau und Integrität des kindlichen Seelenlebens abhandeln gekommen waren. Es scheint also, dass das Moment des Integrativen, das der ursprüngliche Titel herausgestellt und der Mehrperspektivität sogar vorangestellt hatte, dem Verdikt des Ganzheitlichen zum Opfer gefallen ist.

Nun wäre die Frage der Vollständigkeit des Titels an sich belanglos, wenn sich in ihrem Gefolge nicht auch ein Missverständnis der Perspektivität eingestellt hätte. Der vollständige Titel sollte nämlich auf einen inneren Zusammenhang der Perspektiven hindeuten, und also darauf aufmerksam machen, dass die Perspektiven nichts mit der Pluralität der Standpunkte zu tun haben, die charakteristisch für eine „offene Gesellschaft“ ist, und mit der sich daraus ergebenden Beliebigkeit der Wahl von Standpunkten und

Perspektiven. So empfiehlt es sich also, Antiquiertheit hin und Modernität her, an die Grundzüge der Konzeption zu erinnern.

## 1. Die Ansätze

Die Grundannahme, die in der Begrifflichkeit des MPU ihren Ausdruck gefunden hatte, ist die eines nicht weiter ableitbaren (und daher auch nicht hintergehbaren) Eigen-Sinns des Didaktischen. Den Reflexionen und theoretischen Erörterungen liegt die Annahme zu Grunde, dass es so etwas wie „einheimische Begriffe“ (Grundbegriffe) der Didaktik gibt, mit deren Entfaltung sich ein eigenes Feld des Lehrens und der Lehrerpraxis bestimmen und einzäunen lässt. Im Unterricht, wie er sich dem naiven Betrachter darstellt, kann alles Mögliche getan, gelernt, vermittelt, erforscht und erfahren werden; die Frage, worin das spezifisch Didaktisch-Lehrhafte des Unterrichts besteht, welches der institutionelle Sinn (*raison d'être*) des Unterrichts ist, wird damit nicht beantwortet. Von einer anderen Seite aus betrachtet, war dies die Frage nach der eigentümlichen Produktivität, dem spezifischen Können des Lehrers. Was ist und was kann der Lehrer eigentlich, und was repräsentiert er in seinem Tun? : Die Wissenschaften? , die Werteordnung einer Gesellschaft? , ist er der Anwalt, der das Recht des Kindes auf ein kindliches Eigenleben gegen die Ansprüche der Gesellschaft vertritt?

Dass der Lehrer eine oder mehrere Wissenschaften studiert haben muss, ist eine Sache. Wie auch sollte er Wissen vermitteln, ohne jemals erfahren zu haben, was das Wissen, seinem inneren Anspruch nach, bedeutet und wie es gefördert wird. Ein Wissenschaftler ist der Lehrer allein schon auf Grund seines wissenschaftlichen Studiums jedoch nicht; kann es auch gar nicht sein, weil er an keiner Stelle in den Forschungsprozess integriert ist. Die Bedeutung, die das Wissen für den Unterricht hat, ist von seiner Funktion im Forschungsprozess deutlich unterschieden. Die „allgemeine“ Bedeutung des Wissens nämlich, seine integrierende Kraft im Gesellschaftsprozess, muss eigens erschlossen und zur Geltung gebracht werden. Ähnliches gilt im Bezug auf die Rolle des Lehrers als Anwalt des Kindes. Im gesellschaftspolitischen Sinne kann er es nicht sein; dafür hat er kein Mandat, und im Übrigen räumt unser Grundrecht den Eltern größere Entscheidungsspielräume ein als die Weimarer Verfassung (zum Beispiel). Wo die Schule aber als „Weg des Kindes“ im Sinne des zu Unrecht vergessenen Martinus J. Langeveld verstanden wird, wird der Lehrer zwar nicht auf ein

fixiertes Bild des Kindes festgelegt, wohl aber darauf verpflichtet, die Kindheit im wissenschaftlichen Erkenntnisprozess zu entdecken. Der Durchbruch zu elementaren Fragestellungen ist damit gemeint, die in der Pragmatik des Alltags verdeckt und übergangen werden.

Neuerdings ist viel von der *Werteerziehung* als einer wichtigen Aufgabe der Schule die Rede; ihre edukative Funktion soll darin herausgestellt werden. Aber, hatten wir dies nicht schon einmal unter dem Titel „Gesinnungsbildung“ im und durch Unterricht, in den so genannten „gesinnungsbildenden Fächern“. Bei Herbart selbst war dies noch vernünftig nachvollziehbar; unter Voraussetzungen, die schon die Herbartianer nicht mehr gekannt und die bereits im neunzehnten Jahrhundert in Vergessenheit geraten waren. Theodor Wilhelm (1967) hatte nach dem Zweiten Weltkrieg die „Gesinnungsbildung“ im ausdrücklichen Rückgriff auf Herbart unwiderlegbar und, wie es schien, endgültig aus der Schule verabschiedet. Man wird einwenden, dass die Werteerziehung etwas anderes ist und meint als die Gesinnungsbildung unseligen Angedenkens. Versteht man unter dem immer noch unscharfen Begriff des Wertes ein unterhalb der Rechtsordnung liegendes, von dieser immer schon vorausgesetztes sittliches Integrationsmoment der Gesellschaft, dann wird es auch im Unterricht schon vorausgesetzt, ohne von ihm erzeugt werden zu können. Es gibt nur einen Wert, der durch die Lehre zwar nicht fundiert, von dem sie aber permanent in Anspruch genommen wird, das ist der *Wert der Sachlichkeit*. Der Unterricht stellt Schüler und Lehrer gleichermaßen unter den Anspruch und unter die Herausforderung, den die „Dinge“ an uns stellen, dem wir uns zu stellen und zu entsprechen haben. Der Lehrer also Repräsentant der wohlverstandenen Sachen und Anwalt der Sachlichkeit? Aber was bedeutet dies?

Der MPU, und nur dieses sollte hier angedeutet werden, war als Beitrag zur Professionalisierungsdebatte gedacht. Während die Diskussion um die Professionalisierung in der Regel mit den Begriffen der Rollentheorie geführt wurde, versuchten die Autoren des MPU – um es nun doch in der Sprache der Rollentheorien auszudrücken – nach der Selbstrolle des Lehrers zu fragen und sie aus einer geschichtlich-kulturellen Praxis, in die das Unterrichten mit seinen Intentionen, Medien, Sprachen und Theorien immer schon eingebettet ist, zu entwickeln. Das ist ein Ansatz, der den Grundsatz der eigenen Dignität und Nichthintergebarkeit der Praxis von der „Geisteswissenschaftlichen Pädagogik“ übernommen hat und daher eigentlich überholt war, der sich aber – in Anlehnung an den Strukturalismus – angeschickt hat, die Gehalte der Geisteswissenschaftlichen Pädagogik

in einem theoretisch-wissenschaftlichen Zugriff zu bergen und zu bewahren.

## 2. Die Konzeption

Die Ausgangsfrage in der Konzeption des MPU, um sie noch einmal in den Blick zu nehmen, war die nach dem spezifischen Können des Lehrers und, darin eingeschlossen, die nach den Regeln der Kunstlehre, nach denen sich dieses Können entwickelt. Die Frage war, wie wir bereits herausgestellt haben, im Ansatz antiquiert, insofern er von der Vorstellung der eigenen Dignität der Praxis und ineins damit mit einer gewissen Abwehr technischer Modelle verbunden war.

In dieser in einer langen kulturellen Tradition entwickelten Lehrpraxis, hat sich ein eigentümlicher Sinn, eine Weise herausgebildet, in der die Lebenswirklichkeit in einer nicht weiter ableitbaren (originären) Form in den Blick gebracht, erschlossen wird. Die originäre didaktische Vernunft (Sinn) hat die verschiedensten Ausprägungen im Laufe ihrer geschichtlichen Entwicklung gefunden, von denen sie immer auch überlagert, verdeckt und verstellt wurde. Im Gesamtkonzept des MPU war daher eine kritische Geschichte der Didaktik vorgesehen, die jedoch nie zur Ausführung gekommen ist. In der Annahme von der eigenen Dignität der Praxis waren die folgenden Voraussetzungen enthalten:

(1.) Die Lehre ist von keiner anderen Konstitutionsform abhängig. Konkret ist damit eine Abkehr vom „didaktischen“ Grundsatz der Anschauung gemeint, sofern damit die ontologische Auffassung verbunden ist, dass die Dinge in ihrem Bild präsent sind, und dass im Bild das an den Dingen erfasst wird, worin sie dem Wandel der Zeit entzogen sind. Begriffe, wenn sie das Wesentliche einer Sache erfassen und nicht nur arbiträr sein wollten, mussten sich infolgedessen auf die bildhaften Vorstellungen beziehen lassen. Pestalozzi wusste zwar, dass die Bilder der Dinge nach Regeln, geradezu konstruktiv, hervorgebracht werden, war aber doch zutiefst davon überzeugt, dass in den Regeln der Bildgenerierung die Gesetze wirksam sind, mit denen die schöpferische Natur die Dinge hervorbringt.

(2.) In der Annahme von der eigenen Dignität der Lehrpraxis wird der Primat des Lehrens vor dem Lernen behauptet. Nicht ist das Lehren eine Funktion des Lernens, sondern umgekehrt ermöglicht die Lehre allererst eine bestimmte, nämlich schulische Ausprägung des Lernens. Die Lehre ist konstitutiv sowohl für die Lerninhalte als auch für eine bestimmte Weise

des Lernens; eines Lernens nämlich, in dem die Grenzen des kulturellen Milieus mitsamt ihren Lernerfahrungen (in denen immer auch ein Lernschema mit erworben wird) durchstoßen werden. Das Lehren stellt sich somit dar als Entgrenzung der Lernfähigkeit und ihrer Befreiung aus der Festgelegtheit durch das kulturelle Milieu. Die Lernfähigkeit wird durch die Lehre in Anspruch genommen als Medium der Sachlichkeit, der Fähigkeit also, sich auf den Anspruch der Dinge einzulassen. Darin ist die Ethizität des schulischen Lernens begründet.

(3.) Die Produktivität und der Eigen-Sinn der Lehre finden in Objektivationen zu sich selber. Diese Objektivationen haben den Charakter von „Schulwerken“ (Organa): der „orbis pictus“ und die Sprachlehrbücher des Comenius gehören in die Tradition der Schulwerke, Pestalozzis „Bücher für die Mütter“, Fröbels „Spielgaben“ und die „Mutter- und Koselieder“, die unzähligen Erst-Lese- und -Rechenwerke, die „Anschauungsmaterialien“, die „methodischen“ Anweisungen u.v.a.m.

Die Produkte, die in großer Zahl in der Projektgruppe entstanden sind, sind Zeugnisse der Produktivität und Kreativität von Lehrern. In Anlehnung an die Theaterpraxis wurden sie „Stücke“ genannt. In dieser Bezeichnung ist der Hinweis enthalten, dass die Stücke für sich genommen zwar nicht bedeutungslos sind, dass sie aber erst in der Aufführung des Unterrichts ihre – wie zu zeigen ist – ästhetische Wirkung entfalten und zur Geltung kommen. Die Analogie zum Theater ist, wie genauer zu zeigen ist, nicht aufgesetzt. Weil aber erst in der Aufführung über die Stücke entschieden wird, ist, bei aller Kreativität der Autoren des MPU, das Ganze doch ein Torso geblieben. Zu einer Implementation, die diesen Namen verdiente, ist es aus finanziellen Gründen nicht mehr gekommen.

(4.) Mit der Implementation ist ein weiteres Anliegen der Projektgruppe auf der Strecke geblieben: Die Stücke, Objektivationen einer kreativen Praxis, waren zugleich als Schritte auf dem Weg zu einer wissenschaftlichen Theorie des Unterrichts gedacht. Mit den Stücken sollte nämlich die Lehrerfahrung aus der „warmen Innerlichkeit“ der handelnden und in das eigene Handeln verstrickten Lehrer befreit, objektiviert werden, um sie einer begrifflichen Bearbeitung zuführen zu können.

(5.) Aus dem Gesagten geht hervor, dass der MPU ein, wie man heute sagen würde, lehrerzentriertes Konzept ist. Ein autoritativer „Führungsstil“ ist damit nicht gemeint, wohl aber, dass der Lehrer in der Funktion des Regisseurs und des Dramaturgen der Stücke gefordert ist. Über die Inszenierung nämlich und nicht durch direkte Anweisungen sollten die Schüler am „Spiel“ beteiligt werden; durch die Materialien vermittelt, sollte es den

Schülern möglich werden, sich auf das einlassen zu können, was ihnen angeboten wird, oder sich zu verweigern. In der Lehrerzentriertheit des Konzepts liegt es begründet, dass die vom MPU bevorzugte Unterrichtsform die der Lektion ist, die zu Unrecht als in Einzelstunden zerfallender Frontalunterricht denunziert wird.

### **3. Die generativen Muster der didaktischen Kunst (Kunstlehre des Unterrichts)**

Die Kunstlehre des Unterrichts hat es mit der Frage nach den generativen Mustern zu tun, nach denen Schulwerke (Unterrichts-Stücke) erzeugt werden. Wie gelangt man zu diesem Regelwerk, von dem, den Voraussetzungen nach, gelten soll, dass es überall am Werke war, wo Schulwerke entstanden sind.

Nach unseren Voraussetzungen bezieht die Didaktik sich nicht auf vorweg konstituierte Gegenstände, deren Gegebensein sich in der interesselosen Anschauung erfüllt. Die didaktische Kunst geht vielmehr davon aus, dass die Wirklichkeit in der Lehre und durch sie in einer eigentümlichen Weise erschlossen, zum Vorschein gebracht wird. (Auf die Frage nach der elementaren Wirklichkeit, nach der Wirklichkeit „par excellence“, die in der didaktischen Kunst erschlossen wird, werden wir gleich zurückzukommen haben.) In dieser Hinsicht, dass sie nicht auf das Gegebensein der Wirklichkeit aufbaut, und also selber Formen hervorbringen muss, in denen die Wirklichkeit fassbar wird, gleicht die didaktische Kunst der „echten“, „wirklichen“ Kunst. Sie hat einen im weitesten Sinne ästhetischen Charakter, indem sie Formen hervorbringt, in denen eine verborgene, verdeckte Wirklichkeit wahrnehmbar wird. Der entscheidende Unterschied zur wirklichen Kunst liegt darin, dass diese Gebilde hervorbringt, die in sich selber ruhen, sich selber tragen. Kunstwerke sind in gewissem Sinne schwerelos, „antigrav“, in sich selber, nicht auf etwas außer ihnen ruhend, daher immer auch schwer zugänglich, oft sogar hermetisch. Sie bringen das Dargestellte und sich selber mit in die Schwebel (vgl. dazu W. Schulz 1985). Über die Poesie heißt es bei Jean Paul, sie sei „die einzige zweite Welt in der hiesigen“ (5, S. 30). Anders die didaktische Kunst: Ihre Produkte weisen über sich selber hinaus, behalten einen Bezug nach außen

und sind in einem genau zu beschreibenden Sinne auf eine Realität außer ihnen bezogen.<sup>1</sup>

### 3.1 Der Bezug der Didaktik zur Alltagswelt

Die Realität, auf die das didaktische Produkt bezogen bleibt, ist die Wirklichkeit der Kinder. Es ist dies die Wirklichkeit, in der die Kinder, allen anarchischen Tendenzen, die sie ausleben möchten, zum Trotz, fest verankert sind; die Wirklichkeit, in der sie sich „richtig“ verhalten und angemessen handeln. In dieser Wirklichkeit ist das Kindsein der Kinder definiert durch die Sprache, in der sie untereinander und mit den Erwachsenen kommunizieren, durch die als kindgemäß geltenden Spiele, die Kindermode, die TV-Kinderprogramme und Sehzeiten, durch Pflicht- und Freizeitaktivitäten u.v.a.m. Von dieser Wirklichkeit gilt, dass sie als jedermanns Alltags-Welt zweifelsfrei „da“ ist. In der Beschreibung dieser Alltagswelt haben die Autoren sich an das 1969 in deutscher Übersetzung erschienene Buch „Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit“ von F. Berger und Th. Luckmann gehalten: Darin wird die Alltagswirklichkeit in einer Begrifflichkeit beschrieben, in der sie zugleich als Welt interpretiert wird: als einen mit anderen geteilten, in Nähe und Ferne gegliederten, leib- und subjektbezogenen Erfahrungshorizont.

„Unter den vielen Wirklichkeiten gibt es eine, die sich als Wirklichkeit par excellence darstellt. Das ist die Wirklichkeit der Alltagswelt. Ihre Vorrangstellung berechtigt dazu, sie als die oberste Wirklichkeit zu bezeichnen. In der Alltagswelt ist die Anspannung des Bewusstseins am stärksten, das heißt, die Alltagswelt installiert sich im Bewusstsein in der massivsten, aufdringlichsten, intensivsten Weise ... Ich erfahre die Alltagswelt als eine Wirklichkeitsordnung. Ihre Phänomene sind vor-arrangiert nach Mustern, die unabhängig davon zu sein scheinen, wie ich sie erfahre“ (Berger/ Luckmann 1969, S. 24).

Als Welt verstanden, ist die Alltagswirklichkeit eine solche, in die man sich eingelebt, eingesponnen hat, wie in die Sprache, die man ganz „natürlich“, als sei sie einem in die Wiege gelegt, spricht. Das bedeutet aber: Man kann sie nicht vergegenständlicht vor sich bringen, oder nur um den Preis, als Traumtänzer den Boden unter den Füßen zu verlieren. Was nun den didaktischen Bezug zu dieser stabilen Wirklichkeit angeht, steht der Didaktiker vor derselben Problematik wie der Linguist: Wo und wie kann die

---

<sup>1</sup> Das ist der Roman zwar auch, aber doch nur gebrochen, indirekt, in einer dem sprachlichen Kunstwerk immanenten, in es aufgehobenen Weise.

Frage nach ihrem Aufbau, nach ihrer Struktur festgemacht werden, wo es doch einen Standpunkt außerhalb ihrer nicht geben kann.

### 3.2 Versuch der wissenschaftlichen Rekonstruktion der Alltagswelt

Die Linguistik hat in der Form der Syntaxtheorie, von elementaren Sinn-einheiten, den Sätzen, ausgehend, nach den Mustern gefragt, nach denen Sätze gesprochen und verstanden werden. In Analogie dazu versuchten die Autoren des MPU elementare Sinneinheiten der Alltagswelt zu isolieren; sie glaubten, sie in der Form von *Besorgungen* dingfest machen zu können. Besorgungen sind „allgemeine“, nicht an bestimmte Personen oder Positionen und Rollen gebundene Formen des Verhaltens, in denen es ohne weitere Vermittlung als sinnvolles, verstehbares gegeben ist. Um Besorgungen machen zu können, bedarf es keiner speziellen Kenntnisse, gleichzeitig sind sie die Formen, in denen das Expertenwissen einer Gesellschaft für jedermann abrufbar zur Verfügung steht: das des Automechanikers und des Facharztes gleichermaßen. Besorgungen werden erledigt: das gesellschaftliche, sinnhafte (auf Verstehbarkeit angelegte) Leben ist darin routinisiert, ein – elementares – Verstehen ermöglichend, das sich nicht aus der Spannung von Entwurf und Gelingen, von Erwartung und Erfüllung realisiert. In Besorgungen, so scheint es, ist das Leben und Überleben in einer Gesellschaft ohne eigenes Zutun und eigene Anstrengung möglich geworden: unsere Bedürfnis und Wünsche haben darin eine gültige Form erhalten, die nicht erst herausgefunden werden muss.

„Besorgungen sind Muster oder Legenden, mit deren Hilfe jedermann Aktionen, Personen, Dinge in einen gegliederten Zusammenhang bringt und aus ihm heraus deutet. Nach solchen Mustern versteht jedermann jedermanns Tun und ordnet oder arrangiert das eigene ... Als gegliederter Zusammenhang stellt die Besorgung eine Verknüpfung von Elementen dar, die ihrerseits in Klassen geordnet werden können ... Waren, andere Menschen als Rollenträger (Verkäuferin, Manager) und Einzelaktionen (wie prüfen, bezahlen, einpacken, schwatzen)“ (Giel 1975, S. 62f.).

Besorgungen haben die Bereitstellung von Gütern, Waren, Dienstleistungen (Personal usw.) zur Voraussetzung. Allerdings sind diese Bereitstellungen immer schon, als deren rationale Form, am „reinen“, d. h. reibungslosen Vollzug von Besorgungen orientiert. Die Bereitstellungen, in denen Besorgungen vollzogen werden, wurden von der Autorengruppe unter dem Titel „*Handlungsfelder*“ herausgestellt. Die folgenden Handlungsfelder haben als Ordnungs- und Bezugsrahmen der „Stücke“ fungiert: Woh-

nen, Dienstleistung/Verwaltung, Erziehung, Produktion, Freizeit, Verkehr, Feier, Handel (vgl. dazu: *Nestle* 1999; *Siller* 1999).

### 3.3 Elementare Modellbildung: die strukturalistische Tätigkeit

In welcher Weise ist die Didaktik auf diese aufdringlichste aller Wirklichkeiten bezogen, auf die Wirklichkeit *par excellence*, die ohne unser Zutun „da“ und daher auch nicht wegzudenken ist. Diese uns entlastende Wirklichkeit ist immer schon vorgegeben, und wir selbst sind uns zunächst in und mit dieser Wirklichkeit gegeben. Was bedeutet dies aber im Zusammenhang der Frage nach dem Realitätsbezug der didaktischen Kunst? Wir versuchen im Folgenden die Fragestellung im Bezug auf die Tradition der Didaktik konkreter herauszuarbeiten.

Die klassischen Entwürfe der Didaktik waren in der Regel auch von dem stabilen Gegebensein einer Alltags-Lebenswirklichkeit ausgegangen. Diese hatte jedoch von vornherein als eine Verfallserscheinung gegolten, von der die „wahre“ Wirklichkeit verstellt und verdeckt wird. Die didaktische Kunst hat ihre Aufgabe darin gesehen, die wahre Ordnung des Lebens im Durchstoßen der verdeckenden Alltagswirklichkeit zu restaurieren. So ganz ausdrücklich bei Comenius, für den es im Unterricht gegolten hatte, die Schöpfungsordnung wiederherzustellen. Pestalozzi wollte im Unterricht die Gesetze des Schaffens der Natur entbergen, um die kulturellen Produktionen daran anknüpfen zu können; Fichte und Fröbel suchten jeder auf seine Weise den Ursprung und die Fundamente der vernünftigen Welt- und Lebensordnung. Die Frage nach der wahren Ordnung der Dinge war für die Didaktik stets verbunden mit der nach ihrer Gegebenheitsweise im menschlichen Leben, d. h. nach den seelischen Vermögen und geistigen Kräfte, in denen der Mensch an dieser Ordnung partizipiert. Als eine solche Kraft hat die Anschauungskraft (Pestalozzi) gegolten; die Fähigkeit, Vorstellungen im Strom der Zeit festhalten zu können (Herbart); der Rückgang auf die „reine“, kulturell nicht überformte Empfindung (bei Fichte) und das reine Erlebnis (in der Kunsterziehungsbewegung und der lebensphilosophisch orientierten Didaktik); der Rückgang auf die überschüssige Produktivität, in der die *natura naturans* im Menschen zu sich selber findet (in der Arbeitsschule und Kunsterziehungsbewegung). Man könnte die Didaktik, die die Wiederherstellung einer ursprünglichen Ordnung durch den Rückgang auf geistige Kräfte angestrebt hatte, *Reduktionsdidaktik* nennen. Sie war immer an metaphysische Voraussetzungen geknüpft.

Vor diesem Hintergrund gesehen war der MPU ein Versuch, die Didaktik vom Boden der Metaphysik zu lösen, ohne sie den Lerntheorien und dem psychologischen Labor auszuliefern. Es ging also um die Voraussetzungslosigkeit der Didaktik. Damit hängt der Verzicht auf die Leitidee des Ursprünglichen zusammen, in der die Reduktionsdidaktik die Idee der Kindheit mit der einer „wahren“ Ordnung verknüpft hatte.

Im Unterschied zur Reduktionsdidaktik, die in modifizierter Form ja auch in der lerntheoretisch fundierten Didaktik vorliegt (was hier nicht hinreichend differenziert ausgeführt werden kann), transzendiert der MPU die Alltagswirklichkeit nicht auf eine „wahre“ Ordnung hin.

Im Verzicht auf jede Art des Transzendierens fasst die Didaktik des MPU die Alltagswirklichkeit in ihrer unaufhebbaren Faktizität und nicht-hintergehbaren Tatsächlichkeit ins Auge. Mit dem Ausdruck „Tatsächlichkeit“ soll herausgestellt werden, dass Tatsachen nicht in einem durch das Verhältnis von Erwartung und Erfüllung bestimmten Erfahrungshorizont gegeben sind: als die Aktualisierung von Möglichkeiten. Tatsachen sind immer irgendwie unerwartet; dass sie enttäuschend oder befriedigend wirken können, ist, gemessen an ihrer Tatsächlichkeit, sekundär. Ihre Konstitution ist gleichsam immun allen Hoffnungen, Befürchtungen oder Erwartungen gegenüber. Gleichwohl werden Tatsachen nicht schlicht vorgefunden: sie liegen nicht auf der Hand, als ob die Wirklichkeit selber sich von sich aus darin präsentierte. Dass sie sozusagen außerhalb der Erfahrungshorizonte liegen, besagt, dass sie immer nur in der Form der – auf keinen Horizont bezogenen – Aussage, des wahrheitsfähigen Satzes „vorhanden“ sind, in welcher Form sie allgemeine Anerkennung beanspruchen.

„Demgegenüber sind nun Tatsachen nicht erstens das, was sie sind, und können zweitens noch durch wahre Sätze dargestellt werden. Wer überhaupt von einer Tatsache spricht oder auf sie hinweisen will, der muss selbst einen Satz schon formulieren, der die Tatsache ausspricht. Tatsachen können überhaupt nur in Gestalt von Sätzen erfasst werden. Eine Tatsache ist immer die Tatsache, dass ...“ (Patzig 1964, S. 172 f.; vgl. dazu Bollnow 1970, S. 121 ff.).

Darin ist implizite enthalten, dass Tatsachen in Sätzen generiert werden; in Sätzen allerdings, die nicht nur „sinnvoll“, als Sätze einer Sprache verständlich sind, sondern mit dem Anspruch auftreten, „wahrheitsfähig“ zu sein. Das sind Sätze, für die Verfahren, Veranstaltungen beigebracht werden können, in denen sich ihr Wahrheitsanspruch erfüllt :

„Sätze sind nicht so sehr Bilder der Wirklichkeit als vielmehr Voraussagen oder Versprechungen über den Ausgang von Handlungen, die man als Wahrheitstests bezeichnen könnte“ (Patzig a. a. O., S. 190).

Das Medium, in dem wahrheitsfähige Tatsachenaussagen generiert werden, ist das *Modell*. Was nun die Modellbildung angeht, haben wir die Beschreibung, die Roland Barthes unter dem Titel „Strukturalistische Tätigkeit“ in die Diskussion gebracht hat, als für unsere Zwecke am geeignetsten gefunden. „Der strukturelle Mensch“, schreibt Barthes, „nimmt das Gegebene, zerlegt es, setzt es wieder zusammen“ (1966, 191). Auf diese Weise ist ein, wie er es nennt, *simulacrum*, zu gewinnen, in dem das zunächst unspezifisch „Gegebene“ eine klar umrissene Fasslichkeit erlangt.<sup>2</sup>

Das *simulacrum* ist keinesfalls als Abbild zu verstehen; es bringt vielmehr erst ans Licht, was der naiven Zuwendung verborgen ist. „Das Ziel der strukturalistischen Tätigkeit ... besteht darin, ein „Objekt“ derart zu rekonstituieren, dass in dieser Rekonstitution zu Tage tritt, nach welchen Regeln es funktioniert“ (a. a. O., S. 191). In der strukturalistischen Tätigkeit sind Dekomposition (Zerlegen) und Komposition (Arrangement) keine isolierten Operationen; sondern als die freilegende Entdeckung von Beziehungen sind sie in diesen Beziehungen fundiert und darin als Operationen aufeinander bezogen: so erscheint das Zerlegen nicht als ein Zertrümmern und die Komposition nicht als willkürliches Zusammenstellen von Heterogenem. Im Zerlegen werden vielmehr „Einheiten“ herausgestellt, die nicht durch ihre Materialität gekennzeichnet, sondern durch ihre „signifikative Existenz“ (als Bedeutung) definiert sind. Diese signifikative Existenz ist durch Grenzen bestimmt:

„sowohl durch diejenigen, durch die sie von anderen aktuellen Einheiten getrennt werden (das ist jedoch ein Problem des Arrangements) als auch durch diejenigen, durch die sie sich von anderen möglichen Einheiten, mit denen sie eine bestimmte Klasse bilden, unterscheiden“ (a. a. O., S. 193).

Im *simulacrum* wird das unspezifisch Gegebene somit in paradigmatischen und syntagmatischen (Arrangement) Beziehungen rekonstituiert: Es erweist sich somit also als eine Form des Zur-Sprache-Bringens des Gegebenen. In dieser Generierung von Gegebenem in der Form des Satzes (Syntax) greift die strukturalistische Tätigkeit gleichsam hinter die Sprache zurück und erzeugt satzförmige Gebilde, die den Tatsachenaussagen bedingend vorausgehen: Die strukturalistische Tätigkeit knüpft im *Simulacrum* die Sprache an die Wirklichkeit, die es zur Sprache bringt. Darin liegt der

---

<sup>2</sup> „*Simulacrum*“ bedeutet ursprünglich „Bild“ oder „Ebenbild“, kann aber auch in der Bedeutung des „Musters“ verwendet werden, nach dem etwas gemacht ist. In dieser Bedeutung hat Roland Barthes das Wort gebraucht.

Anspruch des Strukturalismus begründet, alle Kulturgebiete theoretisch umfassen und in Tatsachenaussagen zur Sprache bringen zu können.

Die strukturalistische Tätigkeit wird von Barthes nicht nur in Analogie zur Syntaxtheorie entwickelt und auf andere Gebiete nur eben angewandt; sie wird vielmehr als der Ausgangspunkt einer Theorie in Anspruch genommen, die die Sprachlichkeit der Wissenschaften und der Künste, Kochkunst und Mode eingeschlossen, zu fassen versucht: das an ihnen, was sich kontrollierbar an- und besprechen lässt. Roland Barthes spricht in diesem Zusammenhang ganz ausdrücklich von einer „intellektuellen Metasprache“ (a. a. O., S. 191). Es geht Barthes somit um die Rekonstitution von Kunstwerken und wissenschaftlichen Theorien, die diese nicht, wie in der sich im hermeneutischen Zirkel bewegenden werkimmanenten Interpretation, als aus sich selber verstehbar voraussetzt, sondern in ihrer Machart durchleuchtet: um die Wiederherstellung von kulturellen Produktionen in Funktionsmodellen.

### 3.4 Das Spiel als Ort der Modellbildung

Nun ist aber die Möglichkeit der Bildung von simulacren keine Fähigkeit, die auf die kognitive Ausstattung des Menschen zurückgeführt werden könnte. Es ist vielmehr so, dass, für Roland Barthes, der Mensch in den simulacren, die er erzeugt, sich selber als „struktureller Mensch“ allererst hervorbringt: als jemand der Welt hat, weil er sie erzeugt.

„Man sieht also, warum von strukturalistischer Tätigkeit gesprochen werden muss: Schöpfung oder Reflexion sind hier nicht originalgetreuer ‚Abdruck‘ der Welt, sondern wirkliche Erzeugung einer Welt, die der ersten ähnelt, sie aber nicht kopieren, sondern verständlich machen will“ (a. a. O., S. 192).

Kant hatte mit Bezug auf den Schematismus (der Fähigkeit, Begriffen ihr Bild zu machen), von einer geheimnisvollen Tiefe der menschlichen Seele gesprochen. In der Frage der *Modellbildung*, so scheint es, stößt man erneut auf diese geheimnisvolle Tiefe; zumal wenn gelten soll, dass die simulacren, in denen wir uns die Wirklichkeit verständlich machen, nicht auf eine natürliche Ausstattung, nicht einmal auf archetypische Bilder in der menschlichen Seele, zurückgeführt werden können. Wie also ist die Modellbildung möglich? Gibt es eine ursprüngliche, originäre Form der Modellbildung, die nichts anderes als dies ist, und die sich gleichsam von sich selber her als Modellbildung zu verstehen gibt? Die Autoren des MPU glaubten eine solche originäre Form der Modellbildung im *Spiel* gefunden zu haben. Das Spiel ist als solches schon ein simulacrum, insofern es immer

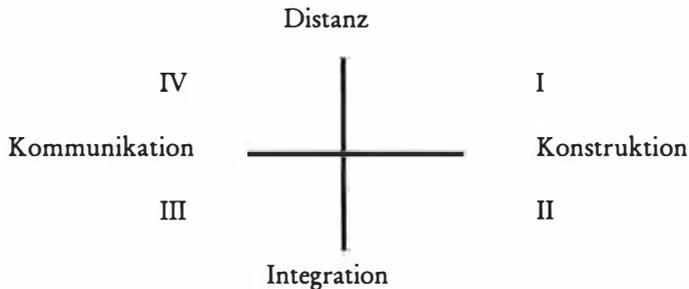
schon die am Funktionieren interessierte Aufführung (play) eines Spiels (game) ist. Im Spiel (play) wird das Funktionieren des Spiels (game) zur Darstellung gebracht. Das Darstellungsspiel im engeren Sinn (das Puppen-, Polizisten-, Kaufladenspiel) ist in erster Linie die Aufführung eines Spiels, in dem die „Realität“ auf die Regeln ihre Funktionierens reduziert ist: Das Kind *ist* nicht Kaufmann oder Polizist, wenn es spielt, sondern es stellt die Funktionen dar, die der Polizist oder der Kaufmann in seinem Handeln erfüllt. Das Spiel ist so gesehen ein in sich geschlossener, aus der „Realität“ ausgegrenzter Funktionszusammenhang: es ist sich selbst genug, nur an sich selbst und seinem Funktionieren interessiert, keinen Zweck nach außen verfolgend. Man kann nur spielen, indem man sich ganz und gar auf das Spiel einlässt; wer was anderes im Sinn hat als das Spiel, ist ein schlechter Spieler (man kann nur das Spiel spielen).

Es sind daher auch keine besonderen Zwecke, Intentionen und Begriffe, in denen sich ein Funktionszusammenhang als Spiel konstituiert, sondern gewisse Relationen, Grundbeziehungen, die das Verhältnis des Spielers zum Spiel bestimmen. Der Spieler wird in gewissen Beziehungen beansprucht und in deren Erfüllung erst zum Spieler. Wir haben bereits angedeutet: Der Spieler muss sich ganz auf das Spiel einlassen: er spielt nur, indem er in das Spiel voll und ganz integriert ist. Der Spieler hat das Spiel nicht als ein Gegenständliches vor sich, in einer sachlichen Distanz. Selbst der Zuschauer ist in das Spiel integriert: auch er ist, obzwar in einer besonderen Weise (auf die hier nicht eingegangen werden kann) über und durch das Spiel mit dem Spiel vermittelt. Andererseits ist der Spieler nur in der Weise in das Spiel integriert, dass er sich permanent über die Schultern schaut. Eben weil das Spiel immer auch die Darstellung seiner selbst ist, und jeder einzelne Spielzug im Hinblick auf das Ganze des Spiels von Bedeutung (Funktion) ist, kann der Spieler nicht in den einzelnen Spielzügen aufgehen. Nur aus einer gewissen Distanz zum aktuellen Spielgeschehen kann das Spiel funktionieren. Der einzelne Spielzug bestimmt sich in der Abschätzung seines Wertes (seiner Funktion) im Ganzen. Die Integration in das Spiel ist also nur als Distanz zum Spielgeschehen möglich. So bestimmt sich das Verhältnis des Spielers aus der Grundrelation von Integration und Distanz.

Während diese Grundrelation eine einfache Struktur darstellt, in der die Relate durch ihre Negation aufeinander bezogen sind, ist der Vollzug, die Durchführung des Spiels durch eine zweite Relation bestimmt: Sie betrifft das Verhältnis zu den Partnern und zu den Spielsachen, das offen, explorativ sein kann oder streng geregelt und konstruktiv. In dem offenen Verhältnis lässt der Spieler sich Möglichkeiten, Chancen zuspüren in einem

kommunikativen Eingehen auf Partner, auf Sachen und Konstellationen. Im anderen Fall ist der Spielverlauf von strengen Regeln beherrscht, die der Exploration wenig Chancen einräumen. Während in der offenen Spielführung ausdeutbare, erkundbare Situationen entstehen, sind die Spielsituationen im anderen Fall nach Regeln konstruiert.

Die beiden Grundrelationen des Spiels, die der Spielstruktur (Distanz/Integration) und die der Durchführung (Performanz: Konstruktion/Kommunikation) können durch zwei senkrecht zueinander stehenden Achsen dargestellt werden. Man erhält auf diese Weise die Grundzüge von vier Spieltypen (vgl. *Giel* u.a. 1974, S. 60 f.).



Die Distanz in dem ersten Feld wird durch Konstruktion realisiert: daraus ergeben sich die Grundzüge der Konstruktionsspiele. Im vierten Feld wird die Distanz kommunikativ realisiert: daraus ergeben sich die Grundzüge der szenischen Spiele, also der Darstellungs- und Rollenspiele im engeren Sinne. Die Integration wird im zweiten Feld konstruktiv realisiert: Regelspiele im engeren Sinn, und im dritten kommunikativ: Erkundungs- und Erprobungsspiele (in der Regel mit Partnern). Es gibt natürlich kein Spiel, in dem nicht alle Grundaspekte des Spiels enthalten wären; selbst noch das Liebesspiel bildet, wie verborgen auch immer, Regeln aus.

### 3.5 Die Rekonstitutionstypen

Wir waren von der Frage nach dem „Ursprung“ der Modellbildung ausgegangen, den wir im Spiel gefunden zu haben glaubten. Das Spiel ist immer schon die am Funktionieren orientierte Darstellung seiner selbst, und nur als Selbstaufführung zu realisieren. Das Spiel, selbst in der Form des Darstellungsspiels, in dem der Bezug auf eine „primäre“ Realität noch erkennbar ist, ist kein Abbild dieser Realität und steht in keinem direkten Bezug

zu ihr. Der Bezug zur Realität wird vielmehr im Arrangement hergestellt und ist anders nicht zu haben. Die vier Spielarten, die aus dem Verhältnis des Spielers abgeleitet worden sind, können nach unseren Darlegungen auch als Formen elementarer (d. h. nicht durch Wissenschaft, Kunst, Mode usw. vermittelten) simulacren genommen und gelesen werden. Die „Stücke“ stellen den Versuch dar, Realitätsbezüge nach dem Muster der vier Spieltypen zu arrangieren: I. Das szientische simulacrum (konstruktiv realisierte Distanz), in der die Wirklichkeit in der Form von überprüfbareren Aussagen (Einzelaussagen und Aussageverbänden) zur Sprache gebracht wird; IV. das szenische simulacrum, in dem die Wirklichkeit in Figuren (Rollen, Handlungen und Choreographien) zur Sprache gebracht wird; II. das simulacrum des institutionalisierten Handelns, in dem die Alltagswirklichkeit in der Form der zivilen Ordnung zur Sprache kommt; III. das simulacrum der Exploration, das den Erlebnisgehalt der Alltagswirklichkeit vornehmlich in Erzählungen zur Sprache bringt.

#### 4. Nachwort

Die vier Rekonstitutionstypen sind in der Literatur zum MPU häufig beschrieben worden (vgl. *Hiller, Popp* 1994; *Nestle* 1999). Vielleicht ist auch die Beschreibung, die ich im ersten Anlauf 1975 versucht habe, noch brauchbar (*Giel* 1975). Deshalb konnte man sich im Vorliegenden auf die Darstellung der Grundzüge der Konzeption beschränken. Bewusst verzichtet wurde auf die Darstellung der historischen Wurzeln. Die wichtigste sei jedoch wenigstens genannt: Fröbels Idee einer Spielgabenpädagogik. Mit dem Hinweis auf Fröbel ist die folgende Bemerkung verbunden: Das Kernstück des MPU sind die von der Projektgruppe, die sich ausschließlich aus Lehrern zusammensetzte, entwickelten „Stücke“. Darin sollte die Unterrichtspraxis aus der Intimität der „Schulstube“ herausgeholt und ein – in den theoretischen Vorbesinnungen hinterlegtes – Verständnis von Unterricht objektiviert werden. Die Produktion der Stücke war begleitet von einer kritischen Selbstvergewisserung des Verständnisses von Unterrichtspraxis. Daher waren sie immer auch provozierend, anstößig auch (in zweifacher Bedeutung), immer mit dem Ziel unternommen, eine kritische Auseinandersetzung mit der Praxis zu evozieren. Dies alles ist jedoch stecken geblieben, eine Implementation hat nicht stattgefunden. So sind es stecken gebliebene Anfänge, was als MPU vorliegt.

## Literatur

- Barthes, Roland: Die strukturalistische Tätigkeit. In: Kursbuch 5/1966, 190-196
- Berger, Peter; Luckmann, Thomas: Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Eine Theorie der Wissenssoziologie. Frankfurt/M.: S. Fischer 1966
- Bollnow, Otto Friedrich: Philosophie der Erkenntnis. Das Vorverständnis und die Erfahrung des Neuen. Stuttgart: Kohlhammer 1970
- Duncker, Ludwig: Mit anderen Augen. Zur Aktualisierung des Prinzips der „Mehrperspektivität“. In: Die Deutsche Schule 87. Jg. (1995) Heft 4, S. 421-433
- Giel, Klaus; Hiller, Gotthilf Gerhard; Krämer, Hermann: Stücke zu einem mehrperspektivischen Unterricht. Aufsätze zur Konzeption 1. Stuttgart: Klett 1974
- Giel, Klaus: Vorbemerkungen zu einer Theorie des Elementarunterrichts. In: Giel, Klaus u.a.: Stücke zu einem mehrperspektivischen Unterricht. Aufsätze zur Konzeption 2. Stuttgart: Klett 1975, S. 8-181
- Hiller, Gotthilf Gerhard; Popp, Walter: Unterricht als produktive Irritation – oder: Zur Aktualität des Mehrperspektivischen Unterrichts. In: Duncker, Ludwig; Popp, Walter (Hrsg.): Kind und Sache. Zur pädagogischen Grundlegung des Sachunterrichts. Weinheim und München: Juventa 1994
- Nestle, Werner: Mehrperspektivischer Unterricht. In: Siller, Rolf; Walter, Günter (Hrsg.): Zur Entdeckung von Wirklichkeit im Sachunterricht. Texte zur Grundlegung und Entwicklung. Donauwörth: Auer 1999
- Patzig, Günther: Satz und Tatsache. In: Delius, Harald; Patzig, Günther (Hrsg.): Argumentationen. Festschrift für Josef König. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 1964
- Jean Paul: Vorschule der Ästhetik. Sämtliche Werke Abteilung I, Band 5. Frankfurt/M.: Zweitausendeins 1996
- Schulz, Walter: Metaphysik des Schwebens. Untersuchungen zur Geschichte der Ästhetik. Pfullingen: Neske 1985
- Siller, Rolf; Walter, Günter: Zur Entdeckung von Wirklichkeit im Sachunterricht. Texte zur Grundlegung und Entwicklung. Donauwörth: Auer 1999
- Wilhelm, Theodor: Theorie der Schule. Hauptschule und Gymnasium im Zeitalter der Wissenschaften. Stuttgart: Metzler 1967

## Die englische Primarstufenreform und Anfänge des offenen Unterrichts

### 1. Ablösung des kindorientierten heimatkundlichen Gesamtunterrichts durch den wissenschaftsorientierten Sachunterricht

War die westdeutsche Grundschule bis zum Ende der sechziger Jahre bestimmt von der Bildungskonzeption der Reformpädagogik, die unter dem Aspekt einer vom Kind ausgehenden Erziehung bestrebt war, die im Kinde liegenden Möglichkeiten auszufalten und dabei Verfrühungen zu vermeiden, ging es in den siebziger Jahren darum, durch systematische Lernangebote Entwicklungsanreize zu setzen. Der durch Reifungshypothesen begründete pädagogische Fatalismus machte der optimistischen Auffassung Platz, nach der die geistigen Möglichkeiten vorwiegend durch Anregungen der Umwelt aufgebaut werden. Die Reformbemühungen verfolgten das Ziel, den damaligen Heimatkundeunterricht durch einen an den Wissenschaften orientierten Sachunterricht abzulösen, Kindertümeleien zu beseitigen und neue Inhalte, vor allem aus den Naturwissenschaften, in die Grundschulen zu bringen.

Zwängte sich im Heimatkundeunterricht das Lichtzerglein Fünki durch die immer dünner werdenden Drähte, bis ihm der Kopf heiß wird und zu glühen beginnt, so wurde das gleiche Phänomen im wissenschaftsorientierten Sachunterricht den Kindern in folgender Weise beigebracht:

Der elektrische Strom fließt von einem Pol der Batterie durch den Leitungsdraht, die Klemmschraube zum Kontaktplättchen der Glühlampe, von hier aus durch den Zuleitungsdraht zum Leuchtdraht, der zu glühen beginnt, und fließt dann wieder durch den anderen Zuleitungsdraht, den Schraubsockel, das Verbindungsblech, die Schraube und den Leitungsdraht zum anderen Pol der Batterie. (*Kuschmann* 1971, S. 7)

In der Forderung nach wissenschaftsorientiertem Lernen, nach einer Akzentuierung der fachlichen Anforderungen spiegelte sich das veränderte Verständnis der *anthropologischen Grundlagen des Erkenntnisprozesses* beim Kind wider. Die durchaus berechtigte Kritik am überholten reifungstheoretischen Beschreibungsmodell der geistigen Entwicklung, das durch den Begriff „Reifen und Wachsenlassen“ hinreichend gekennzeichnet ist, führte auf Grund neuerer lernpsychologischer Erkenntnisse, insbesondere unter dem Einfluss der aus Amerika kommenden neobehavioristischen Psychologie, zu einer Verlagerung des Schwergewichts vom Lernen auf das Lehren und vom Kind auf die Sache.

Sein charakteristisches Profil erhielt der wissenschaftsorientierte Sachunterricht in der Praxis durch die Medienpakete der Lehrmittelindustrie mit ihren kleinschrittigen Versuchsarrangements und genormten Merksätzen. Als Beispiel für diese Art Sachunterricht sei der Unterrichtsvorschlag aus einem Medienpaket des Cornelsen-Verlages über „Licht und Schatten“ angeführt.

Den Schülern werden folgende Aktivitäten abverlangt: Sie erzeugen mit Hilfe einer „Stableuchte“, umgangssprachlich „Taschenlampe“ genannt, und einem undurchsichtigen Gegenstand Schatten. In dem nachfolgenden Unterrichtsgespräch wird geklärt und in einem Merksatz festgehalten, dass das Licht nicht durch undurchsichtige Dinge hindurchgehen kann und dass hinter ihnen Schatten entstehen. In einer weiteren Aktivität, bei der die Schüler wiederum eine „Stableuchte“ und zusätzlich einen „Schattenstab“ verwenden, wird die Erkenntnis vermittelt, dass Schatten auf zweierlei Weise wandern kann, einmal durch die Bewegung des Schattenstabs und zum anderen durch die Bewegung der „Lichtquelle“. Dieser Versuch soll auf die Beschäftigung mit dem Sonnenlauf vorbereiten, der anhand von Modellen und Zeichnungen erläutert wird. (Kuschmann 1974, S. 10f.)

In diesem Beispiel werden die Inhalte zielgerichtet und systematisch vermittelt. Der Unterricht orientiert sich an dem klassischen Teilbereich der Physik „Optik“, d. h. er sieht sich der Fachpropädeutik verpflichtet. Bezeichnend dafür ist, dass für die Kinder ganz selbstverständliche Sachverhalte, wie es im Fach üblich ist, problematisiert werden, wie z. B. „Licht dringt nicht durch undurchsichtige Dinge hindurch.“ Zu Gunsten eines zielgerichteten und der Fachsystematik verpflichteten Lernens wird auf den Umweltbezug, der sich bei dieser Thematik geradezu aufdrängt, verzichtet. Die Verwendung bestimmter Benennungen (Lichtquelle, Schattenstab und Stableuchte) soll offensichtlich dazu dienen, die Fachsprache vorzubereiten.

## 2. Sachunterricht nach der Konzeption der informal education

Dass ein Unterricht zur gleichen Thematik auch ganz anders ablaufen kann, wenn nicht das Fach, sondern das individuelle Interesse der Kinder Bestimmungsgröße des Unterrichts ist, zeigt der Aufsatz eines Kindes, der einer anderen Vorgabe entnommen wurde:

„Was kannst du tun Schatten? Ich kann hüpfen und springen, rennen und spielen. Aber nur an Sonnentagen. Ich kann nicht singen wie Jungen und Mädchen. Aber ich kann mit dem Kopf nicken und mich umbiegen.“ (Schwedes 1976, S.59ff.)

Dieser Aufsatz war das Ergebnis eines Unterrichts, bei dem sich die Aktivitäten der Kinder auf die wahrnehmbaren Erscheinungsformen des Schattens in allen nur denkbaren Dimensionen richteten (Schatten können lang und schmal, kurz und breit, klar und deutlich oder schwach und verschwommen sein). Im Gegensatz zum ersten Beispiel werden den Kindern hier Erfahrungen auf breiter Grundlage ermöglicht.

Das erste Unterrichtsbeispiel, das vom Fach her bestimmt ist, verfolgt das Ziel, den Kindern ohne Umwege zu vermitteln, dass bei der Entstehung von Schatten drei Dinge einen linearen Zusammenhang bilden: die Lichtquelle, der Gegenstand, der den Schatten wirft, und der Schatten selbst. Ausgangspunkt ist nicht die Bedürfnislage des Kindes, sondern eine aus den Ansprüchen des Faches Physik abgeleitete Thematik, die auf das Niveau der Grundschule hin elementarisiert wurde.

Dass die Interessen der Kinder einen ganz anderen Unterricht erfordern, zeigt das zweite Beispiel. Es kommt einem Lernen nahe, das sich außerhalb der Schule vollzieht, wenn sich Kinder ungezwungen, spielerisch und spontan mit Dingen beschäftigen und dabei auf Probleme stoßen, die zur Auseinandersetzung reizen. Ein Mädchen antwortete auf die Frage „Wie sieht dein Schatten aus?“ „Er zeigt nicht mein Inneres, er zeigt nicht meine Kleider und Knöpfe.“

Die Aktivitäten in einer natürlichen Situation werden aber nicht nur durch Neugier, Spontaneität und Lust am Spiel gesteuert, sondern auch durch die besondere *Qualität des Denkens*, die jüngeren Kindern eigen ist. Dass der Schatten nicht das Innere und nicht die Kleider und Knöpfe zeigt, wird im Planungsschema eines vom Fach bestimmten Unterrichts nicht erfasst.

Anders als in Westdeutschland, wo der abrupte Wechsel von der kindorientierten Heimatkunde zum wissenschaftsorientierten Sachunterricht

dazu führte, dass eine Ideologie durch eine andere ersetzt wurde, dass nämlich mit den Worten von Franz Weinert

„Die Grundschule nicht mehr als Gartenlaube, sondern in Stromlinienform gesehen wird, dass an die Stelle der Anlagedeterminiertheit des Verhaltens ein trivialer Empirismus tritt und dass die Schule nicht mehr Schonraum, sondern Schulungsraum wird“ (Weinert 1969, S. 37),

wurde die Reform in England mit mehr Respekt für das Bewährte und für eine kontinuierliche Entwicklung angegangen.

Auch hier sah man die Notwendigkeit einer Reform, da sich die Grundschule zunehmend vor Aufgaben gestellt sah, die mit den traditionellen Inhalten und Methoden nicht mehr zu bewältigen waren. Anders aber als in Westdeutschland, wo die Forderungen nach Wissenschaftsorientierung, nach fachlichen Lehrgängen und nach der Adaptation amerikanischer Curricula, die detailliert vorgeplant und zum Teil „teacher-proof“ angelegt waren, einen radikalen Bruch mit der Heimatkunde, dem Gesamtunterricht und der volkstümlichen Bildung der traditionellen Grundschule mit sich brachten, stand die Reform in England in der Tradition der Reformpädagogik und versuchte Kindorientierung und Wissenschaftsorientierung miteinander zu verbinden. Intellektuelle Grundlage der Reform war der *Plowden-Report* (Department of Education and Science 1967) „children and their Primary Schools“, dessen grundlegende Zielvorstellungen ich im Folgenden zitieren möchte:

„Die Schule ist mehr als eine Stätte der Wissensvermittlung; sie überliefert Werte und Einstellungen. Sie ist eine Gemeinschaft, in der Kinder zuerst als Kinder und nicht als zukünftige Erwachsene leben lernen. In der Familie lernen sie, mit Menschen jeden Alters zusammenzuleben. Die Schule bemüht sich bewusst, die angemessene Umwelt für Kinder zu schaffen, in der sie ganz sie selbst sein und sich in der Richtung und in dem Tempo entwickeln können, die ihnen angemessen sind. Sie versucht Chancen zu egalisieren und Schwächen auszugleichen. Sie betont insbesondere selbstständige Entdeckung, Erfahrung aus erster Hand und Gelegenheit zu kreativer Arbeit. Sie besteht darauf, dass Wissen nicht in sauber voneinander getrennte Abteilungen zerfällt und dass Arbeit und Spiel nicht Gegensätze sind, sondern sich ergänzen.“ (Belsler, Roeder, Thomas 1972, S.20)

Das Zitat macht deutlich, dass die Orientierung am Kind, an seinen Bedürfnissen, an seinen kognitiven Möglichkeiten und Grenzen das grundlegende Prinzip erzieherischen Handelns bilden soll. Dazu gehört auch die Wendung gegen den Fachunterricht und die positive Einschätzung von Erfahrungen aus erster Hand.

Der Plowden-Report befürwortet einen offenen Unterricht, in dem die Schüler selbstgesteuert und selbstverantwortlich lernen. Sie sollen Subjekte im Lernprozess sein und nicht Objekte der Lehrbemühungen anderer. Ihnen wird ein individueller Lernweg zugestanden, der auch Umwege und Irrwege mit dem Risiko des Scheiterns einschließt. Schule dient dazu,

„Bedingungen herzustellen, unter denen die Lernenden die Freiheit und Kraft entdecken, ihre Lernumwelt, Ziele und Wege ihres Lernens möglichst weitgehend selbst zu gestalten.“ (Kasper, Piechorowski 1978, S.13)

Lehren bedeutet in diesem Zusammenhang Unterstützung von Lernen.

### **3. Offener Unterricht im Spannungsfeld zwischen Lehrer- und Kindzentrierung**

Unterricht lässt sich auf einer Skala von Kindzentriertheit bis Lehrerzentriertheit anordnen. Das eine Extrem stellt einen Unterricht dar, der vollständig vom Lehrer kontrolliert wird und sich an formalen curricularen Vorgaben orientiert, d. h. von klar definierten – wenn möglich operationalisierten – Lernzielen ausgeht, Inhalte und methodische Entscheidungen auf sie bezieht und Unterrichtserfolge mit lernzielorientierten Kontrollverfahren überprüft. Am anderen Ende steht ein Unterricht, in dem Kinder das gesamte Lerngeschehen bestimmen.

Im lehrerzentrierten Unterricht steht die Wissensvermittlung im Vordergrund. Der ältere, erfahrenere, überlegene Erwachsene übermittelt dem jüngeren, unterlegenen, nicht so erfahrenen Schüler bestimmte Fakten, Fertigkeiten und Begriffe. Der Lehrer steht damit im Mittelpunkt des Unterrichts, ihm kommt zentrale Bedeutung für den erfolgreichen Ablauf von Lernprozessen zu, wobei Lernen als eine Funktion von Lehren verstanden wird. Alle wesentlichen Entscheidungen liegen in der Hand des Lehrers. Er bestimmt, mit welchen Materialien gearbeitet wird, wer Lob und Anerkennung bekommt, wer einen Tadel verdient; er entscheidet, wann Tätigkeiten begonnen oder abgebrochen werden, er bewertet die Leistungen. Demgegenüber ist der Schüler in einer extrem abhängigen, unselbstständigen und passiven Position. Seine Aufgabe besteht darin, möglichst viel Wissen aufzunehmen und abrufbar bereitzuhalten.

Im radikal kindzentrierten Unterricht kommt dem Lehrer eine eher passive Rolle zu, vergleichbar mit einem Verkäufer in einem Supermarkt, der sich wohlwollend vergewissert, dass alle Wünsche der Kunden befriedigt werden. Er versteht sich eher als Diener denn als Herr der Kinder und

die Betreuung liegt mehr auf Wachsenlassen als auf Erziehung. Das kann zu „laissez-faire“ Unterricht führen, der bei Missbrauch der den Kindern reichlich gewährten Freiheit gelegentlich im Chaos endet.

„Die rigide und zweckvolle Einengung des Unterrichts auf vorgesehene Ziele einerseits und das ziellose Auseinanderfließen und chaotisch anmutende Oszillieren des Unterrichts zwischen verschiedenen Gegenständen und Zielen andererseits sind die Extreme eines weiten Spectrums von Möglichkeiten.“ (Unsel'd 1977, S. 160)

Offener Unterricht nach der Konzeption der englischen Primarschulreform lässt sich zwischen diesen beiden Extremen ansiedeln. Weder ist Lernen ausschließlich an die Person des Lehrers gebunden, noch ist er für den Schüler entbehrlich. Es laufen bei ihm nicht alle Fäden zusammen, er steht aber auch nicht außerhalb des Lernprozesses. Seine Aufgabe besteht in der Bereitstellung von Lernmöglichkeiten und in der Diagnose, Beobachtung und Beratung der einzelnen Schüler.

„Sicher hat die Diskussion der letzten Jahre dazu beigetragen, dass Überreste einer vielleicht durchaus dem Konzept der open education beigemischten romantischen Auffassung von der Spontaneität einer 'natürlichen' Entwicklung und einer Pädagogik der Nicht-Einmischung verschwunden sind und man heute einen Konsens darüber voraussetzen darf, dass offener Unterricht auch in die Dialektik von Führen und Freisetzen eingespant ist.“ (Kasper/ Piechorowski 1978, S. 17)

#### 4. Das Klassenzimmer als Lernumgebung

Da der offene Unterricht von der Annahme ausgeht, dass das Kind nur durch aktives Handeln Kenntnisse und Erkenntnisse erwirbt, und dass es sinnlos ist, Wissen zu vermitteln, das nur auf verbalem Niveau assimiliert werden kann, besteht die Hauptaufgabe des Lehrers darin, Bedingungen zu schaffen, welche die Erforschung der realen Welt durch die Kinder ermöglichen. Aus dem nüchternen Klassenzimmer wird eine *reichhaltige Lernumgebung*, die nach unterschiedlichen Funktionen unterteilt ist. So kann es neben einem allgemeinen Arbeitsbereich eine Zone für Kunst und Werken, für Mathematik, für naturwissenschaftlichen und technischen Unterricht und eine Leseecke geben. Die Zonen enthalten – selbstverständlich offen zugänglich – eine Fülle von Materialien für selbstständiges Handeln in Einzel- und Gruppenarbeit. Der Bereich für naturwissenschaftliches und technisches Arbeiten mag mit Arbeitsbüchern und Batterien, Glühlämpchen, Draht, Vergrößerungsgläsern, Waagen, Bauklötzen, Pinzetten, Scheren, Thermometern, Blechbüchsen, Zangen, Sägen und anderem Werkzeug

ausgerüstet sein. Angestrebt wird nicht ein perfekt mit Labormaterialien ausgestatteter Bereich, sondern eine Lernumgebung, die auf die Bedürfnisse der Kinder eingeht, Aktivitäten anregt und gleichzeitig eine Brücke zwischen Kinderzimmer und schulischer Lernwelt schlägt. So sollte die Lesecke abgeschirmt und mit Sessel und Teppich versehen sein als gelegentliches Refugium für einzelne Schüler, die den anderen Lernaktivitäten für eine Weile entinnen möchten. Hier ist die didaktische Phantasie und Kompetenz des Lehrers gefordert, denn Standardausrüstungen gibt es nicht.

Neben dem Klassenzimmer können Gruppenräume, Flure, Schulbibliotheken und der Schulhof als Lernräume genutzt werden. Offenheit bedeutet auch, dass Eltern ihre Kenntnisse und Fähigkeiten in den Unterricht einbringen, sei es, dass sie dem Lehrer bei der Betreuung einzelner Gruppen helfen, sei es, dass sie ihre fachliche, insbesondere handwerkliche Kompetenz einbringen, indem sie beispielsweise die Kinder beim Werkzeuggebrauch anleiten, aber auch Regale und Raumteiler basteln.

## 5. Lehrerrolle und Wissenserwerb

Vom Lehrer wird erwartet, dass er die Bedingungen schafft, die die aktive Erforschung der realen Welt durch die Schüler sowohl wahrscheinlich als auch fruchtbar machen. „Er sorgt für die Ausstattung, beantwortet Fragen, hält den Draht an die Glühbirne.“ (Barth 1974, S. 344) Er hilft den Kindern, Neues zu beginnen, bereits in Gang gebrachte Lernprozesse fortzuführen und Lernergebnisse darzustellen. Er berät sie bei sachlichen, sozialen und emotionalen Schwierigkeiten. Sein Verhalten ist häufig eine unmittelbare Reaktion auf Beobachtung und Diagnose des Schülerverhaltens. Dadurch, dass die Kontakte aus den gerade stattfindenden Aktivitäten erwachsen, sind sie informeller Natur. Häufiger als zur gesamten Klasse spricht der Lehrer mit Einzelnen oder zu kleinen Gruppen. Diese Gespräche sind dann intensiver, länger und sicher vertrauensvoller als die Ansprache an alle Kinder. Solche Kontakte erfordern vom Lehrer nicht nur Einfühlungsvermögen in die Probleme der Kinder, sondern auch Kenntnis der Sache und der didaktischen Möglichkeiten, die in einem Vorhaben liegen. Da also das Lehren nicht in der Darbietung von sorgfältig ausgearbeiteten und festgelegten Lektionen besteht, kommen dem Lehrer verstärkt „Tätigkeiten und Funktionen zu, die mit ‚Bereitstellen von Lernmaterialien‘

„Beratung“, „Diskussionsleitung in kleineren Gruppen“, „Erteilen von Informationen“ zu umschreiben sind.“ (Unsel'd 1977, S. 185)

Gewährt man den Kindern die Freiheit, sich individuell für unterschiedliche Lernsituationen zu entscheiden und gemäß ihrem Lerntempo und -interesse voranzuschreiten, ist es ausgeschlossen, einen einheitlichen, für alle verbindlichen Wissenskanon vorzuschreiben. Dieser Verzicht fällt umso leichter, als ein Konsens über Wissen, dessen Erwerb für jedermann unabdingbar ist, nur in geringem Maße oder überhaupt nicht erzielt werden kann.

Art und Qualität des Wissens hängen entscheidend von den Erwerbsprozessen ab. Konsequent verlagert sich im offenen Unterricht das Schwergewicht vom Endprodukt Wissen auf die Verfahrensweisen, mit denen es erlangt wurde. Von daher erklärt sich die Betonung der Lernprozesse gegenüber den Produkten dieser Prozesse. Das schließt natürlich das Erlernen der Kulturtechniken nicht aus, bildet doch die Beherrschung von Lesen, Schreiben, Rechnen die Basis für kognitiv anspruchsvollere Untersuchungen der Umwelt.

Der Verzicht auf allgemein verbindliche Inhalte und die Vielfalt unterschiedlicher Aktivitäten macht es unmöglich, die Wissensbestände einzelner Schüler miteinander zu vergleichen und zu bewerten. Dadurch ergibt sich die Chance, konkurrierendes Verhalten und Leistungswettbewerb in engen Grenzen zu halten. Da gleichzeitig das Bemühen als anerkanntes und Fehler und Irrtümer im Lernprozess als unumgänglich angesehen werden, sollte das Kind keine Furcht vor dem Scheitern haben und Vertrauen gewinnen, mit eigenen Kräften Probleme lösen zu können. Diese Tatsache, verbunden mit der den Kindern zugestandenen Autonomie in der Wahl der Aktivitäten, schafft die arbeitsame aber zugleich emotional warme Atmosphäre, die von vielen Besuchern offener Klassenzimmer als wohltuend empfunden wird.

## 6. Kindorientierte Konzeption

Der Plowden-Report beginnt mit dem Satz: „Das Kind ist der Mittelpunkt des Erziehungsprozesses.“ (Belser, Roeder, Thomas 1972, S. 10) Diese kindorientierte Position bedeutet nicht nur,

„dass die individuellen Lernvoraussetzungen als Ausgangsbedingungen für jeden Lernprozess berücksichtigt werden müssen, sondern dass sich im Idealfall alle Lernprozesse aus der spontanen Auseinandersetzung des einzelnen Kindes mit seiner mate-

riellen und sozialen Umwelt entfalten sollten.“ (ebenda) „Das Kind selber ist der wichtigste Agent seines Lernens.“ (*Children and their Primary Schools* 1967, S. 194)

Den Kindern wird also zugestanden, autonome Entscheidungen hinsichtlich des eigenen Lernprozesses treffen zu dürfen.

Die theoretischen Grundlagen der englischen Primarschulreform sind uneinheitlich und eklektizistisch.

„Es dürfte schon deshalb schwierig sein, eine konsistente Theorie des offenen Unterrichts aufzufinden, weil sich das Konzept über die letzten fünfzig Jahre hinweg von der Basis der Schulpraxis her entwickelt hat.“ (*Kasper, Piechorowski* 1978, S. 15)

Die Achtung gegenüber dem Spiel und der spontanen Aktivität als der Art und Weise, in der Kinder natürlicherweise lernen und die Berücksichtigung der natürlichen Entwicklung liegen in der Tradition Rousseaus und Fröbels. Auf Montessori lässt sich das individuelle Arbeiten und die Ausstattung des Klassenzimmers mit konkreten Materialien zurückführen. Von Dewey kam die Betonung auf Lernen, das sich aus den Aktivitäten des Kindes und seinen Erfahrungen entwickelt.

Anthropologische Basis der kindorientierten Konzeption ist die kognitive Entwicklungspsychologie Jean Piagets. Piaget begreift die kognitive Entwicklung als Anpassungsprozess des Individuums an seine Umwelt. Diesen Prozess der Anpassung bezeichnet er als *Adaption*. Adaption meint nicht die passive Anpassung an die Bedingungen der Umwelt, sondern aktive Konstruktion. Piaget erklärt diesen Vorgang mit den komplementären Begriffen der Assimilation und Akkommodation. Assimilation bedeutet die Aufnahme von Ereignissen der Umwelt in das kognitive System eines Individuums. Akkommodation dagegen betrifft die Veränderung von Strukturen und Schemata, wenn diese für die Assimilation nicht ausreichen. Den Vorgang des ständigen Ausgleichs zwischen Assimilation und Akkommodation bezeichnet Piaget als Äquilibrationsprozess.

„Man könnte also sagen, dass der Mensch immer wieder durch die – äußerlichen und innerlichen – Veränderungen, die es auf der Welt gibt, aus dem Gleichgewicht gebracht wird und dass jede neue Verhaltensweise nicht nur darauf hinausläuft, das gestörte Gleichgewicht wiederherzustellen, sondern auch auf ein Gleichgewicht abzielt, das stabiler ist als der Zustand vor dieser Störung.“ (*Piaget* 1974, S. 156)

Kognitive Entwicklung muss also als ein aktiver Prozess mit der physischen und sozialen Umwelt verstanden werden. Wenn die Entwicklung als aktive Auseinandersetzung des Individuums mit seiner Umwelt betrachtet wird, ist es ganz entscheidend, wie diese Umwelt beschaffen ist. Da die Schule einen gewichtigen Teil dieser Umwelt darstellt, muss überlegt wer-

den, wie sie organisiert sein muss, damit sie den Kindern optimale Entwicklungsbedingungen eröffnet. Findet wirkliches Lernen, also operatives Strukturieren der Umwelt im situativen Zusammenhang des Alltags statt, so muss die Schule ein Stück weit der realen Umwelt angepasst werden, d. h., sie muss die Struktur der Umwelt widerspiegeln.

Schullernen, das im Sinne Piagets bedeutungsvoll sein soll, muss das natürliche Bestreben des Kindes, seine Umwelt zu erforschen, in angemessener Weise unterstützen, es müssen also Situationen geschaffen werden, in denen aktives Lernen stattfinden kann. Piaget empfiehlt dem Lehrer:

„Konfrontieren Sie das Kind mit Situationen, in denen es aktiv ist und die Strukturen selbstständig bildet ... Unterricht bedeutet, Situationen zu schaffen, in denen Strukturen entdeckt werden können; er bedeutet nicht, Strukturen zu vermitteln, die auf keinem anderen als auf einem verbalen Niveau assimiliert werden können.“ (Silberman 1973 b, S. 206).

Durch eine reichhaltige Lernumwelt mit vielen Materialien wird dem Kind ermöglicht, eigene Fragestellungen zu verfolgen und sich in Lernaktivitäten zu engagieren, die es selbst als interessant empfindet. In diesem Zusammenhang wird die strenge Unterscheidung von geplanten Tätigkeiten, die im Unterricht stattfinden und freien Tätigkeiten außerhalb des Unterrichts aufgegeben. Auch die Fächertrennung und die isolierte Behandlung von Lesen, Schreiben, Rechnen behält man nicht bei. Die Kulturtechniken sollen in lebensnahen Situationen gelernt werden.

„Eine strikte Trennung des Lehrplans in Fächer unterbricht die kindlichen Gedankengänge und Interessen und verhindert das Auffinden von Gemeinsamkeiten bei der Problemlösung.“ (*Children and their Primary Schools* 1967, S. 197)

Wenn die Kinder Vögel beobachten, die vor dem Klassenzimmerfenster Futter suchen, dann können sie ein eigenes Vogelhaus bauen und herausfinden, welches die Lieblingsspeise unterschiedlicher Vogelarten ist. Sie können Vögel malen, Geschichten oder Gedichte über Vögel schreiben oder in Nachschlagewerken mehr über sie herausfinden. Hier ergeben sich Gelegenheiten für die Kinder, selbstständig zu denken und zu handeln. Lesen und Schreiben wird nicht separat unterrichtet. Langsam lernende und schnell auffassende Schüler machen gemeinsame Erfahrungen und profitieren davon je nach kognitivem Entwicklungsstand. (vgl. *Klewitz, Mitzkat* 1979, S. 82 ff.)

Bei oberflächlicher Betrachtung könnte der Eindruck entstehen, dass der offene Unterricht lediglich abgestandenen heimatkundlichen Gesamtunterricht in leicht veränderter Form anbietet. In Wirklichkeit zeigen sich

aber erhebliche Unterschiede. Im Gesamtunterricht geht es in der Regel nicht um ein Gesamtthema, sondern um strukturdivergente Einzelthemen, die assoziativ unter einer gemeinsamen Überschrift zusammengefasst werden. Im offenen Unterricht dagegen – wie das Beispiel Vögel andeutet – stellt das Kind Fragen, macht Beobachtungen, holt sich Auskunft und mag in vielfältige Einzelfragen eindringen. Es kann seinen Interessen folgend die Fachgrenzen überschreiten und in ganz andere Gebiete vorstoßen, doch wird es kaum von sich aus mit gleichem Interesse assoziativ von einem Lernbereich auf den anderen überwechseln, wie es der Gesamtunterricht nahelegt.

## 7. Projekte

Starke Impulse für die Reform des Sachunterrichts gingen von *Forschungs- und Unterrichtsprojekten zur Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichts* aus. In ihnen haben die Prinzipien der englischen Primarschulreform ihren prägnantesten und konkretesten Ausdruck gefunden. Sie können daher als beispielhaft für die gesamte Reform gelten.

Ausgangsbasis für solche Projekte bildete der Versuch, möglichst viel über die Aufnahme- und Verarbeitungsprozesse der Kinder in einer weitgehend natürlichen Lernsituation zu erfahren. Das Ergebnis dieser Versuche war zunächst das „*Nuffield Junior Science Project*“ (Klewitz, Mitzkat 1979), aus dem später das Projekt „*Science 5/13*“ (Klewitz, Mitzkat 1977, Klewitz, Mitzkat 1978, Schwedes 1975, Schwedes 1976, Schwedes 1977) entwickelt wurde. Das Nuffield Projekt kann als Bestandsaufnahme, als Dokumentation eines Forschungsvorhabens betrachtet werden. Es erfüllt aber nur in bescheidenem Maße die Funktion einer Hilfe für den Lehrer in seiner täglichen Unterrichtsarbeit. Genau mit diesem Ziel wurde das Projekt „*Science 5/13*“ entwickelt. Hier wurden naturwissenschaftliche und technische Themenbereiche in der Weise erschlossen, dass sie den Lehrer und damit auch den Schüler nicht von vornherein festlegen, sondern Anregungen geben, eigene Probleme aus der unmittelbaren Umwelt aufzugreifen mit dem Ziel, selbstständig Lösungswege zu suchen.

Beiden Projekten liegt die Prämisse zu Grunde, dass Kinder ihre Umwelt ungeteilt und nicht nach Fachkategorien gegliedert wahrnehmen, dass die Grundlage allen Verstehens direkte Erfahrungen bilden und dass für die Kinder nur ihre eigenen Fragen Bedeutung haben und nicht solche, die ihnen von anderen aufgezungen werden.

„Im Allgemeinen arbeiten Kinder am besten, wenn sie solche Probleme zu lösen versuchen, die sie sich selbst gestellt haben. Am besten wählt man diese Probleme aus der unmittelbaren Umwelt der Kinder und lässt sie weitgehend anhand von praktischen Untersuchungen erarbeiten.“ (Ennever, Harlen 1972, S.4)

Die Umwelt bildet das Reservoir lernrelevanter Situationen für das Grundschulkind. Lerngrundlage bilden direkte sensorische Erfahrungen, der handelnde, aktive Umgang mit den Dingen. Die auf unsystematische Weise erworbenen Erfahrungen bilden die Basis für Generalisierungen, vermitteln dem Kind eine Fülle von Informationen über seine Umwelt und schaffen die unerlässliche Voraussetzung für den Aufbau komplexer naturwissenschaftlicher Verfahrensweisen bis hin zum exakten Experiment. Naturwissenschaftliche Erkenntnis beruht nach dieser Auffassung auf einer breiten, weitgehend selbstständig gewonnenen persönlichen Erfahrung.

Naturwissenschaftlicher Unterricht findet nicht zu festgesetzten Zeiten und nicht in besonderen zu diesem Zweck eingerichteten Räumen statt, die mit entsprechend vorstrukturierten Materialien ausgestattet sind, sondern dann, wenn sich geeignete Probleme stellen und dort, wo sie sich anbieten – das kann im Klassenzimmer, in anderen Räumlichkeiten der Schule, aber auch in der näheren Umgebung der Schule sein – und er arbeitet mit Umweltmaterialien.

„Wenn echte Probleme und Interessen durch die Reaktion des Kindes auf seine Umwelt entstanden sind, dann ist es nur natürlich, dass es die nächsten Dinge, die gerade zur Hand sind, verwendet, um die Probleme zu lösen und die Interessen weiter zu verfolgen.“ (Wastnedge: *Apparatus* 1967, S. 12)

Es geht aber nicht nur darum, sich der Umwelt zu bedienen, sondern durch ein entsprechendes Materialangebot Umwelt zu schaffen. Das geschieht durch den so genannten „discovery table“, auf dem Materialien bereitgestellt werden. Die Schüler erhalten Gelegenheit, sich zwanglos mit dem Material vertraut zu machen, ehe es zum Gegenstand des Unterrichts wird.

Die Unterrichtsprotokolle aus dem Nuffield Junior Science Projekt, die auf umfangreicher und intensiver Beobachtung der Kinder in einer weitgehend natürlichen Lernsituation beruhen, zeigen, dass diese sich aus komplexen Umweltsituationen nur solche Gegenstände auswählen, die sie intellektuell zu bewältigen vermögen. Anhaltspunkte für bestimmte Präferenzen in Bezug auf Altersstufe oder Geschlecht konnten nicht festgestellt werden. Als gesichert kann lediglich gelten, dass der Lehrer sich nicht von der *Struktur der Sache*, sondern von den *Fragen*, die das Kind beim Umgang mit dem Gegenstand stellt, leiten lassen sollte. Diese Überzeugung

beruht auf der Einsicht, dass eine der sachimmanenten Entfaltungslogik folgende Unterrichtssequenz nicht identisch sein muss mit den Aufnahme- und Verarbeitungsprozessen des Kindes, die eigenen Entwicklungsgesetzen folgen.

„Die Beobachtungen des Projektteams lassen darauf schließen, dass Kinder durch praktisches Lösen von Problemen lernen. Dadurch werden die Feststellungen vieler Pädagogen aus der Vergangenheit, besonders aber die Aussagen von Piaget und seinen Mitarbeitern bestätigt. Diese sind sogar der Auffassung, dass das praktische Problemlösen der Kinder im Grunde eine wissenschaftliche Arbeitsmethode sei, so dass die Aufgabe der Schule nicht darin bestehen sollte, Kindern die Naturwissenschaft zu vermitteln, sondern vielmehr den eigenen Weg der Kinder, naturwissenschaftlich zu arbeiten, als entscheidendes Bildungsinstrument zu nutzen.“ (Klewitz, Mitzkat 1979, S. 18)

Ein kurzer Ausschnitt aus einem Unterrichtsprotokoll soll zum Abschluss die praktische Vorgehensweise im Nuffield-Projekt illustrieren. Der Unterricht wurde mit neun- und zehnjährigen Kindern durchgeführt und hatte als Ausgangspunkt eine Frage der Klassenlehrerin, wie die Schule geheizt werden könnte.

Susan und Marlene maßen die Temperatur im Speisesaal, der sich in einem Nebengebäude befand. Sie zeichneten eine einfache Skizze und trugen die Zahlen darin ein. Sie stellten fest, dass die Temperatur auf der Seite, die einer hohen Mauer gegenüberlag, höher war als auf der anderen Seite. Hier befand sich offenes Gelände. Nach der Ursache hierfür befragt, argumentierten sie folgendermaßen:

Marlene: „Wegen der Fenster“

Susan: „Nein, das stimmt nicht, denn auf dieser Seite sind genauso viele.“

Marlene: „Wegen der Tür kann es auch nicht sein, denn sie hat von beiden Seiten den gleichen Abstand.“

Susan: „Die Wände bestehen aus übermalten Ziegeln, aber das kann auch nicht der Grund sein, denn eine Wand ist wie die andere.“

Da diese Erklärungen nicht zutrafen und ihnen auch keine weiteren einfiehlen, schickte die Lehrerin sie noch einmal zurück, um nach stichhaltigen Begründungen zu suchen. Nach ihrer Rückkehr meinte Susan: „Ich glaube, der Temperaturunterschied kommt daher, dass die Außenwand die eine Seite schützt. Sie hält den kalten Wind ab.“

Die Lehrerin gab den Kindern eine Kerze und ein Stück Pappe und regte an, sich einen Versuch auszudenken, mit dem nachgewiesen werden könne, ob eine Wand den kalten Wind abzuhalten vermag. Die Kinder

zündeten die Kerze an, hielten die Pappe davor und pusteten. Die Kerze brannte weiter. Ohne die Pappe ging die Kerze aus.

Marlene ersetzte die Pappe durch ihr Taschentuch und blies hinein. Dabei flackerte die Flamme. Sie erklärte das so: „Das Taschentuch ließ bestimmt ein bisschen Luft durch, denn die Flamme bewegte sich.“ Die Kinder entschlossen sich darauf, auch andere Materialien auf ihre Luftdurchlässigkeit zu überprüfen. Sie „Ging aus“, „flackerte“ oder „bewegte sich nicht“. (*Klewitz, Mitzkat 1979, S. 108 f.*)

Der Unterricht geht überwiegend vom Eigeninteresse der Kinder aus. Es wird nicht ein vorgegebener Plan exekutiert, sondern die Kinder verwirklichen ihre Ideen. Die Lehrerin lenkt vorwiegend indirekt durch gezielte Fragen oder Hinweise, die sich aber immer aus den von den Kindern begonnenen Gesprächen und Hinweisen ergeben und durch die Bereitstellung von Material, das den Untersuchungen eine bestimmte Richtung gibt. Darüber hinaus wird von ihr ein komplexes Lernfeld abgesteckt, das eine Fülle von möglichen Lernanlässen enthält. Dieses Lernfeld ist allerdings allseitig offen und für Schüler in jeder Richtung überschreitbar. Da die Lehrerin keine inhaltlichen Vorentscheidungen trifft und mögliche Inhalte auch nicht in einem fachsystematischen Zusammenhang vorstrukturiert, ist der Verzicht auf einen im Voraus geplanten Lehr-Lernweg nur konsequent.

Die Lehrerin lässt sich auf einen gleichberechtigten Dialog mit den Kindern ein, gibt aber keineswegs ihren erzieherischen Anspruch und ihre Autorität als Erwachsene auf. Der Lernprozess entwickelt sich einerseits durch den Widerspruch in der Sache, andererseits wird er vorangetragen von der Meinungsvielfalt und den unterschiedlichen Perspektiven, unter denen man einen Lerngegenstand deuten kann. Die Interaktion und Kooperation von Kindern untereinander und von Kind und Lehrer stellen die eigene Meinung in Frage und zwingen dazu, in der Koordination der Standpunkte eine intersubjektive Deutung der Sache zu suchen.

Die Initiative der Schüler wird in den Gebieten wirksam, in denen ihnen keine Vorschriften gemacht werden: In der Wahl des Lerngegenstandes, der Lerngruppe, im Ort, Zeitpunkt und Zeitdauer des Lernens. Die Materialien stammen aus der den Kindern vertrauten Umwelt. Da der Lernweg nicht geradlinig und strikt zielorientiert ist, Umwege und Irrwege möglich sind, müssen auch Fehlschläge akzeptiert werden. Die Lehrerin wirbt nicht um Aufmerksamkeit, Interesse und Zuwendung oder versucht diese gar zu erzwingen, sondern hält sich zurück und nimmt als teilnehmende Beobachterin am Lerngeschehen teil, greift aber gelegentlich – wie das Beispiel zeigt – durchaus direkt in das Lerngeschehen ein. Diese Art

Unterricht setzt einen kompetenten und umfassend vorbereiteten Lehrer voraus, der durch problemgeladene Lernausgangssituationen die Aktivität der Schüler anregt und ihnen individuelle Hilfen anbietet.

## 8. Kritik

Die englische Primarschulreform und insbesondere das Nuffield Junior Science Projekt, in dem sie ihren konkretesten Ausdruck gefunden hat, sind heftig kritisiert worden. (vgl. *Katzenberger* 1975, S. 521f.) Diese Kritik lässt sich in folgenden Punkten zusammenfassen:

- Die Auswahl der Inhalte ist zufällig und der Aufwand an Zeit für die Bearbeitung abwegiger und unfruchtbarer Themen ist zu groß.
- Durch die geforderte direkte Erfahrung der Schüler wird ihr Erkenntnisradius eingeschränkt.
- Die Schüler gehen häufig nur oberflächliche Sachkontakte ein und wenden sich ihre Fähigkeiten übersteigende Themenstellungen zu.
- Die zahlreichen in Kleingruppen ablaufenden Lernaktivitäten bedürfen unbedingt der Zusammenfassung und Wertung.
- Der Lehrer korrigiert falsche Aussagen nicht, er übt sich in pädagogischer Enthaltbarkeit.
- Die Schüler suchen zeitaufwändig triviale Dinge, obwohl sie mit wenigen Informationen versehen auf höherem Niveau effektiver arbeiten könnten.

Diese Fundamentalkritik kann an dieser Stelle nicht widerlegt oder relativiert werden. Es soll die grundsätzliche Feststellung genügen, dass das Curriculum durch die Forderungen der Gesellschaft, der Fachdisziplinen sowie durch die Bedürfnisse des Kindes konstituiert wird. Die Betonung der Interessen und Bedürfnisse des Kindes im Nuffield Projekt und damit auch in der englischen Primarschulreform muss notwendigerweise zu einer Unterrepräsentation der beiden anderen Faktoren führen. Ein gewichtiges Argument für den offenen Ansatz führt Charles. E. Silberman an, wenn er schreibt:

„Seit über 300 Jahren wurde den Schulen vorgeworfen, die Spontaneität, Neugierde und Lernfreude der Kinder zu zerstören, ja sogar die Kindheit zu verstümmeln. Das Schaffen und Führen von Schulen, die solche Qualitäten pflegen und erhalten, ohne dass die fachlichen Leistungen darunter leiden, ist eine großartige Leistung.“ (*Silberman* 1973 a, S. 306)

## 9. Schlussbemerkungen

In keiner anderen Zeit als in den siebziger Jahren gab es im Sachunterricht und hier vor allem im technisch-naturwissenschaftlichen Lernbereich eine solche Fülle von Lehrplanentwürfen und Unterrichtsmodellen, von denen viele Eingang in die Schule fanden. Die Reformbestrebungen standen im Wesentlichen unter dem Einfluss amerikanischer Curricula der „Post-Sputnik-Ära“, entweder dass entsprechende Curricula adaptiert wurden oder zumindest Vorbild für eigene Entwürfe waren. Diese Curricula enthielten zumeist operationalisierte Lernziele, darauf bezogene Inhalte, Unterrichtsverfahren und Medien sowie lernzielorientierte Kontrollverfahren. Um den Unterricht im Sinne des Curriculums zum Erfolg zu führen, verlangten die Autoren vom Lehrer eine strikte Befolgung der vorgegebenen Vorschläge. Damit war er Konsument fremd entwickelter Planungen.

Das Nuffield Projekt nahm gegenüber den wissenschaftsorientierten Unterrichtsprojekten amerikanischer Provenienz eine extreme Gegenposition ein. Es wurde weder versucht, den Schülern in systematischer Weise die Methoden wissenschaftlichen Arbeitens beizubringen, noch ihnen über basale Konzepte einen Zugang zur Struktur der Naturwissenschaften zu eröffnen. Ziel des Projekts war es – wie bereits ausgeführt –, *die Kinder zu einer weitgehend selbstständigen Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Problemen zu befähigen*. Nach Abschluss des Projekts konnte das Mitarbeiterteam vor allem durch überzeugende Unterrichtsprotokolle nachweisen, *dass schon in der Grundschule ein naturwissenschaftlicher Unterricht möglich ist*, der mehr als erhofft Motivation, Handlungsfähigkeit und Erkenntnisinteresse freizusetzen vermag. Voraussetzung für den erfolgreichen Versuch, die Kinder zu ermutigen, Phänomene der Natur durch eigenes Nachdenken und Handeln zu erschließen war ein Lehrer, der sich nicht als Wissensvermittler, sondern als Anreger, Helfer und Diskussionspartner der Schüler verstand.

Die durch den Wechsel vom kindorientierten heimatkundlichen Gesamtunterricht zum wissenschaftsorientierten Fachunterricht verunsicherten Lehrer und Hochschullehrer, die aber die Aufnahme von naturwissenschaftlichen Inhalten in das Curriculum als dringend notwendig empfanden, sahen in der didaktischen Konzeption des Nuffield Junior Science Projekts eine Möglichkeit, auf der Grundlage reformpädagogischer Vorstellungen *naturwissenschaftliche Inhalte sowohl kindbezogen wie wissenschaftsorientiert* zu unterrichten. Es wurde hierin eine Chance gesehen, die kindorientierte Konzeption, die die deutsche Grundschule über Jahrzehnte

bestimmt hatte, behutsam zu modernisieren und mit zeitgemäßen Inhalten zu verknüpfen.

Im Gegensatz zu amerikanischen Unterrichtsprojekten zum naturwissenschaftlichen Unterricht, die curriculare Konkretionen von Lerntheorien darstellten, bildete das Nuffield Projekt das Ergebnis einer Interdependenz zwischen Theorie und Praxis, wobei die Theorie im Wesentlichen den Rahmen abgab, innerhalb dessen die jeweiligen Einzelentscheidungen aus der spezifischen Unterrichtssituation abgeleitet wurden. Diese lockere Verbindung zwischen theoretischer Konzeption und praktischer Anwendung schien einer inhaltlichen und methodischen Weiterentwicklung des Unterrichts mehr gerecht zu werden als eine strikte Ableitung von praktischen Anweisungen aus theoretischen Vorgaben.

Blickt man im zeitlichen Abstand von dreißig Jahren auf die englische Primarschulreform zurück, so wirkt sie in Theorie und Praxis keineswegs überholt, sondern ganz im Gegenteil überraschend modern. Offene Unterrichtsformen, wie Wochenplanarbeit, freie Arbeit, spielerisches und entdeckendes Lernen, Projektarbeit bestimmen mehr und mehr auch den Alltag deutscher Grundschulen. Gerade im Sachunterricht werden situative, umweltbezogene und außerschulische Inhalte aufgegriffen. Lernen wird als aktiver Auseinandersetzungs- und Aneignungsprozess des Kindes gegenüber seiner natürlichen und gesellschaftlichen Umwelt verstanden, was notwendigerweise zu einer stärkeren Selbstbestimmung der Lernprozesse durch das Kind führt.

Aus den englischen Projekten „Nuffield Junior Science“ und „Science 5/13“ kann nach wie vor eine Fülle von Anregungen für die Gestaltung offener und herausfordernder Lernsituationen gewonnen werden, vor allem in methodischer und lernorganisatorischer Hinsicht. Das gilt sowohl für die Erfahrungsgewinnung wie auch für kreative Darstellungsformen von Lernergebnissen. In den unterschiedlichen Ausdrucksformen wie Sprechen, Schreiben, Malen, Modellieren etc. klären und ordnen die Kinder noch einmal für sich ihre Gedanken und teilen ihre Vorstellungen und Ergebnisse anderen mit. Auch für die Umgestaltung von nüchternen Klassenzimmern zu anregungsreichen Lernumgebungen liefern die Projekte nachahmenswerte Beispiele.

Projektunterricht zeigt die größte Affinität zur englischen Primarschulreform, denn hier können die Schüler über Themen und Angebote mitentscheiden, sie zumindest mitplanend vorbereiten und während der Durchführung Schwerpunkte setzen und eigene Wege ausprobieren. Sie erhalten

die Möglichkeit, auf praktischem Wege etwas über ihre Umwelt herauszufinden und dabei Fachgrenzen zu überwinden.

## Literatur

- Barth R. S.: Was ist offene Erziehung? In: *Bildung und Erziehung*, 27 (1974), S. 338-348
- Belser H., Roeder P. M., Thomas H. (Hrsg.): *Kinder, Schule, Elternhaus (Plowden-Report)*. Frankfurt/Main: Diesterweg 1972
- Department of Education and Science (Hrsg.): *Children and their Primary Schools*. London: Her Majesty's Stationery Office 1967
- Ennever L., Harlen W.: *With objectives in mind*. London: Macdonald Educational 1972
- Kasper H., Piechorowski A. (Hrsg.): *Offener Unterricht an Grundschulen*. Ulm: Vaas 1978
- Katzenberger L.: *Der Sachunterricht der Grundschule in Theorie und Praxis, Teil 3*. Ansbach: Prögel 1975
- Klewitz E., Mitzkat H. (Hrsg.): *Entdeckendes Lernen und offener Unterricht*. Braunschweig: Westermann 1977
- Klewitz E., Mitzkat H. (Hrsg.): *Praxis des naturwissenschaftlichen Unterrichts (Nuffield Junior Science Project)*. Stuttgart: Klett 1979
- Klewitz E., Mitzkat H. (Hrsg.): *Thema Umwelt*. Stuttgart: Klett 1978
- Klewitz E., Mitzkat H. (Hrsg.): *Wir und unser Körper/ wir entdecken Farben*. Stuttgart: Klett 1977
- Kuschmann W. (Hrsg.): *Natur und Technik in der Grundschule, Lehrerheft Stromkreise*. Berlin: Cornelsen 1971
- Kuschmann W. (Hrsg.): *Natur und Technik in der Grundschule, Lehrerheft Licht und Schatten*. Berlin: Cornelsen 1974
- Piaget J.: *Theorien und Methoden der modernen Erziehung*. Frankfurt/Main: Fischer 1974
- Schwedes H. (Hrsg.): *Zeit*. Stuttgart: Klett 1975
- Schwedes H. (Hrsg.): *Lernziele/Erste Erfahrungen*. Stuttgart: Klett 1976
- Schwedes H. (Hrsg.): *Holz und Bäume*. Stuttgart: Klett 1977
- Silberman Ch. E.: *Die Krise der Erziehung*. Weinheim: Beltz 1973a
- Silberman Ch. E. (Hrsg.): *The Open Classroom Reader*. New York: Vintage Books 1973b
- Unsel G.: *Offene Schulen für offenes Lernen*. Kronberg/Ts.: Scriptor 1977
- Wastnedge E. R. (Hrsg.): *Nuffield Junior Science: Teacher's Guide 1*. London: Collins 1967
- Wastnedge E. R. (Hrsg.): *Nuffield Junior Science: Teacher's Guide 2*. London: Collins 1967
- Wastnedge E. R. (Hrsg.): *Nuffield Junior Science: Apparatus – A Source Book of Information and Ideas*. London: Collins 1967
- Weinert F.: *Begabung und Lernen im Kindesalter*. In: Schwartz E. (Hrsg.): *Begabung und Lernen im Kindesalter*. Frankfurt/Main: Arbeitskreis Grundschule 1969, S. 29-37

## Das exemplarisch-genetisch-sokratische Verfahren und die kognitive Strukturtheorie der Entwicklung und des Lernens

Zu Beginn der Reform des Sachunterrichts in den siebziger Jahren wurde auch auf amerikanische Curricula zurückgegriffen. Diese bauten unter anderem auf der kognitiven Strukturtheorie bei Jerome Saul Bruner auf, der seinerzeit die weltweit beachtete Studie zur kognitiven Entwicklung (Harvard-Studie, Bruner 1971) durchgeführt hatte. Der Unterricht sollte an dem Kategorialen der Wissenschaften orientiert werden. Er sollte dem Grundschulkind stabile und verlässliche kognitive Ordnungsmuster oder sprachlich verfasste Interpretationen vermitteln und es in die Lage versetzen, seine alltäglichen Erfahrungen zu organisieren und zugleich den Weg über kognitiv höherentwickelte Stufen bis in die Wissenschaften zu beschreiten. Die Absicht bestand darin, die bis dahin dominante behaviouristische Lernpsychologie und den nicht mehr zeitgerechten Heimatkundeunterricht zu überwinden.

Bruner will den Ausgangspunkt des Lernens in den erfahrungserschließenden und erfahrungsleitenden Kräften der grundlegenden Ideen der Wissenschaften setzen und hat entsprechende Thesen auch kämpferisch formuliert, was zu Fehldeutungen führte. Dieser Ansatz, so die Rezeption, führe zu einer ausschließlichen und einseitigen Ausrichtung an den abstrakten wissenschaftlichen Grundbegriffen. Die in der Diskussion sich verfestigende didaktisch-methodische Grundfigur<sup>1</sup> für den Sachunterricht – vereinfacht dargestellt – folgt der Deduktion: *Der Lernweg geht von den grund-*

---

<sup>1</sup> Bruner selbst unterscheidet „zwischen dem Lernen nach der darbietenden Methode und dem Lernen nach der hypothetischen Methode ... Beim ersteren werden Entscheidungen über Methode, Tempo und Stil der Präsentation in erster Linie durch den Lehrer als dem Darbietenden getroffen; der Schüler ist der Zuhörer. Bei der hypothetischen Methode kooperieren Lehrer und Schüler. Der Schüler ist kein an die Schulbank gefesselter Zuhörer, sondern übernimmt einen Teil bei der Ausgestaltung und kann ab und zu die Hauptrolle dabei spielen“ (1973a, S. 17).

*legenden wissenschaftlichen Strukturen aus zu den Erfahrungen und Phänomenen.*

Aus einer anderen Forschungstradition: der Reformpädagogik und der Bildungstheoretischen Didaktik kommt Martin Wagenschein. Der Unterricht hat von den Erfahrungen der Kinder, von Problemsituationen und von Phänomenen auszugehen, die Einstiegscharakter besitzen. Er muss ganz allmählich in das System der Wissenschaft hineinschreiten. Wagenschein hat das *exemplarisch-genetisch-sokratische* Verfahren vertreten, dessen didaktisch-methodische Grundfigur für den Sachunterricht – ebenso vereinfacht dargestellt – der Induktion folgt: *Der Lernweg geht von den Erfahrungen aus und über die Phänomene zu den grundlegenden wissenschaftlichen Strukturen.*

Es liegt also sehr nahe, die Aussagen beider Autoren als gegensätzlich, die Personen sogar als Widersacher zu verstehen. Bei näherem Zusehen aber zeigen sich die Übereinstimmungen der Arbeiten beider als ein Glücksfall in der Didaktik. Denn ohne voneinander Kenntnis zu haben und in unterschiedlichen Kontexten und Traditionen sowie mit unterschiedlichen Methoden arbeitend, kommen sie zu Gemeinsamkeiten bei wichtigen Grundlagenfragen des Lernens und der Organisation von Inhalten und Methoden im Unterricht.

Mein Ziel besteht darin, Übereinstimmungen nachzuweisen und für den Sachunterricht zu thematisieren. Hierbei werde ich versuchen, einen Referenzrahmen für beide Wissenschaftler aufzuzeigen, den ich in der Theorie des sog. „Gemäßigten Konstruktivismus“<sup>2</sup> sehe.

## **1. Kindliches Lernen, Kontinuität und didaktische Übersetzungsarbeit**

Bruner erregte mit der Hypothese Aufsehen „dass jeder Stoff jedem Kind in jedem Stadium der Entwicklung in intellektuell redlicher Weise wirksam vermittelt werden kann“ (1974a, S. 105). Er fordert die „Übersetzungsaufgabe, die Struktur dieses Stoffgebietes dem Kinde so darzubieten, dass es seiner Art, die Dinge zu sehen, entspricht ...“ (1974a, S. 105). Seine entsprechende Medientheorie differenziert die Wirklichkeitsdarstellungen in „*enaktive*“ (handlungsmäßig), „*ikonische*“ (bildlich) und „*symbolische*“

---

<sup>2</sup> Weder Wagenschein noch Bruner benutzen den Terminus „Konstruktivismus“. Inhaltlich aber, werden wir sehen, können die Gedankengänge beider Wissenschaftler dieser Theorie zugeordnet werden.

(sprachlich) Repräsentationsmodi (Bruner et al. 1971). Sie korrespondiert mit der kognitiven Entwicklung des Menschen sowie auch mit den Veränderungen, die ein Individuum mit zunehmender Fachbeschlagenheit in einer Disziplin erfährt. Sie begründet eine durchgängige Modernisierung des Unterrichts, weil die Lernformen besser identifiziert, abgestuft und aufeinander abgestimmt werden können (Bruner et al. 1971; Bruner 1973c, S. 209 ff.; 1974b, S. 197-213).<sup>3</sup>

Naturwissenschaftlicher Unterricht wurde in der Grundschule 1969 erstmalig eingeführt; die Didaktiken der Naturwissenschaften konnten aber nicht auf solche eigenständige Forschungstraditionen zurückblicken, die sich gezielt mit Kindern im Alter von sechs bis zehn Jahren befasst hätten. Es lag nahe, auf die Gedanken Bruners zurückzugreifen, der im Zuge seiner Umsetzungsarbeit der psychologischen Forschungen auf curriculare Fragestellungen, auch und gerade für Kinder im Grundschulalter, insbesondere auf die „*discovery-methode*“ abgehoben und Veröffentlichungen vorgelegt hatte.<sup>4</sup> Diese Ideen korrespondieren eng mit dem *exemplarisch-genetisch-sokratischen Verfahren* (Wagenschein 1989). Durch Entdeckungen im Unterricht kann auf genetische Weise vorangeschritten werden. Wagenscheins Forderung lautet, die Kinder nicht zu unterschätzen, denn sie „sind schon von sich aus ‚wissenschaftsorientiert‘ und bleiben es, wenn wir ihnen nicht den Wind aus den Segeln nehmen durch ein Übermaß an Belehrung“ (Wagenschein u. a. 1973, S. 9).

Die Begegnung mit exemplarischen Inhalten geschieht bei Wagenschein an sorgsam ausgewählten Phänomenen, bezogen auf die Erfahrungen und im Dialog der Lernenden. Eine bedachte Anwendung der Methoden des Entdeckens ist selbstverständlich. Die Teilhabe aller Beteiligten an den wissenschaftlichen Prozessen und Erkenntnissen wird verwirklicht. Das Genetische fordert dabei die *Stetigkeit* des Erwerbs von Inhalten und Methoden (vgl. 1974, S. 197-213). Es wird deutlich, dass es *eine Kontinuität der Lehre* geben muss, die vom „*ursprünglichen Verstehen*“ der Natur-

---

<sup>3</sup> Im Zusammenhang mit der Behandlung der Gasgesetze durch Wagenschein und des Hebelgesetzes durch Bruner wird diese Medientheorie genauer gespiegelt.

<sup>4</sup> Man bedenke an dieser Stelle: Das Werk „Kinder auf dem Wege zur Physik“, das Wagenschein mit Agnes Banholzer und Siegfried Thiel geschrieben hat, existiert noch nicht. Es erscheint erst 1973. Erst danach gerät die Arbeit Wagenscheins in den Brennpunkt grundschulpädagogischer Sicht. Zuvor wurde Wagenschein ausschließlich als Gymnasialpädagoge gesehen. Noch im Jahre 1981 schrieb er mir (M. S.), dass er von der Grundschule eigentlich nichts verstehe.

phänomene bis hin zum „*exakten*“ physikalischen „*Denken*“ führt (1970 I, II; 1983, S. 62, S. 143; o. J. (1975) S. 50-65; 1989, S. 27; 1970 S. 104; 1983).

## 2. Das Elementare, das Grundlegende, die Schlüsselideen und die Strukturen

Bruner spricht die *fachlichen Grundlagen* von Wissensgebieten an. Er benutzt Begriffe wie „basic concepts“, „fundamental ideas“, „organizing ideas“, „structures“ und kennzeichnet deren Funktionen:

„To learn structure, ... is to learn, how things are related ... Knowledge is a model we construct to give meaning and structure to regularities in experience. The organizing ideas of any body of knowledge are inventions for rendering experience economical and connected“ (1973d, S. 120; vgl. 1971a, S. 67-77, S. 120; 1961, S. 111 f.; 1973a; 1973b, S. 100-168; 1974b, 1974 c S. 199-208 ).

Bei Wagenschein ist das *Elementare* ein allgemeiner Satz, eine Regel eine Struktur. Es ist

„auf der Seite des schon fachlich erschlossenen Objektes zu suchen, ... in der physikalisch schon reduzierten Natur“. Es ist ein „herausgeholt<sup>e</sup>s allgemeines Ergebnis, das die Vielzahl der Einzelfälle beherrscht. Für den fertigen Könner das erste, was er ‚ansetzt‘, für den forschenden Neuling das Letzte, das aus der komplexen seltsamen Erscheinung Auszugrabende ... Sind dann die elementaren Sätze angeeignet, so bedeuten sie beherrschende Schlüsselstellungen“ (1967, S. 5-49; 1989, S. 27-59; Zitat S. 38 f.; siehe auch 1973; 1989, S. 61-74; 1971, S. 202-210).

Ähnliche Bedeutung haben die Begriffe bei Bruner. Zur Physik schreibt er:

„Etwas als spezifisches Beispiel eines generellen Falles zu verstehen – und dies ist ja gemeint, wenn wir vom Verständnis grundlegender Prinzipien und Strukturen sprechen – bedeutet, nicht nur etwas Spezielles, sondern auch ein Modell erlernt zu haben, für das Verstehen ähnlicher Phänomene, so wie sie einem begegnen mögen“ (1971a, S. 72).

„The history of culture is the history of the development of great organizing ideas, ideas that inevitably stem from deeper values and points of view about man and nature. The power of great organizing concepts is in large part that they permit us to understand and sometimes to predict or change the world in which we live.“ (1973d, S. 113-120, Zitat S. 120).

Die Gedanken Bruners und Wagenscheins sind ineinander überführbar; sie beziehen sich auf jede Form des Sach- und Soziallernens und sind somit für den Sachunterricht als grundlegend anzusehen.

### 3. Das pädagogisch Elementare, the generic learning und das genetisch-sokratische Vorgehen

*Pädagogisch* elementar sind für Wagenschein die primären Erfahrungen der Kinder, auf denen alles Wissen und Können aufbaut oder in die die wissenschaftlichen Erfahrungen *verwurzelt* werden (vgl. 1989, S. 63 ff.). Er zeigt, wie aus *Elementarakt*en des *Verstehens*, die er auch als *Einzelkristalle des Verstehens* bezeichnet, „*Großkristalle*“ wachsen, welche komplexe physikalische Sachgebiete zusammenhalten:

„Ein staunenswertes Phänomen wird an ein vertrautes gebunden. Überall, wo so etwas geschieht, wird schon ‚verstanden‘. Nicht schon ‚von Grund auf‘, aber schon exakt und klärend“ (1971, S. 207).

Dieser Ansatz durchwaltet sein ganzes Lebenswerk.

Das Elementare spricht die ersten, grundlegenden Fähigkeiten und Fertigkeiten an, mit denen das Kind beginnt, sich einer Sache zu nähern und sie zu bewältigen. Vergleichbar zu Bruner fordert Wagenschein die „*Pädagogisierung* elementarer physikalischer und mathematischer Kenntnisse“ (1983, S. 59). Er präzisiert sie mit dem Begriff des *Ursprünglichen*. Es meint die uranfängliche, spontane Erfahrung, die wir machen, wenn wir etwas Neues entdecken. Die Bildungsarbeit muss „ein besonnenes Fortsetzen der ursprünglichen Naturerfahrung bedeuten, nicht ein Fortlaufen vor ihr“ (1955; 1989, S. 61; vgl. 1989, S. 51; 1983, S. 53, 91; *Wagenschein* u. a. 1973, S. 9). Er wirbt für den „*Mut zur Gründlichkeit, Mut zum Ursprünglichen ... Nicht Vollständigkeit der letzten Ergebnisse, sondern die Unererschöpflichkeit des Ursprünglichen*“ (1989, S. 52 f.). Damit meint er auch die ursprünglichen in der geschichtlichen Entwicklung der Physik liegenden Quellen: die Berichte großer Naturforscher über ihre Entdeckungen und Erkenntnisse. Denn die

„alten‘ Forscher sind in Wahrheit die jungen, die frühen. Dort wird der Lehrer auf den Ton des ursprünglichen Entdeckens gestimmt, der ihm dann aus den Fragen der Kinder wieder entgegenkommt. Er darf niemals überreden wollen. Er sollte, im Gegenteil, zum Widerspruch ermutigen. Sonst erfährt er diese Frage der Kinder nicht, und nie ihre so scheuen wie klugen Gedanken“ (1967, S. 10).

1972 fügt er beide Motive zusammen. Um die uranfänglichen Beweggründe, aus denen Physik wird, wieder zu beleben,

„gibt es zwei Wege, die im Grunde wesensgleich sind: 1. Mit Kindern sprechen, besser noch: ihnen zuzuhören; 2. in den Originalberichten lesen ... Der anfängliche Entdecker lebt ja in der Notwendigkeit, das Neue im Gespräch mit anderen (Unwissenden,

Zweiflern, Leichtgläubigen) sich und ihnen klarzumachen, noch ohne Fachsprache“ (1972).

Das Genetische – das Epistemische und Prozesshafte und insbesondere das Sokratische – entsprechen Vorstellungen, die wir vom *Konstruktivismus* oder seinen Derivaten kennen. Das Sokratische bedeutet die Einlösung des „Fragerechts des Schülers und des Anspruches – zumindest auf radikale Rückfrage und Kritik.“ „Wenn er (der Schüler) alles sagen darf, was er denkt, dann denkt er auch“ (1970).

„Deshalb wird man ... immer wieder Fragen folgender Art stellen: Worüber sprechen wir jetzt? Was wollten wir eigentlich herausbringen? Sind wir weiter gekommen? ... Hat ein anderer verstanden, was er gemeint haben kann? – Und so fort, bis fast alle verstanden haben. – Dies zu erreichen, ist eine Aufgabe nicht des Lehrers allein ... , sondern die gemeinsame Arbeit aller“ (1989, S. 117).

Bruner nennt dieses anthropologiesche Grundphänomen „*Reziprozität*“; sie umschließt ein existenziell „menschliches Bedürfnis, auf andere einzugehen ...“ Weiterhin nennt er die *Lerngemeinschaft*, in der alle Mitglieder sich im gegenseitigen Geben und Nehmen annähern und in der die Diskussion das Medium der Unterweisung ist.

„ ... Doch es verlangt die Anerkennung einer entscheidend wichtigen Tatsache ... Wenn reziprok tätige Gruppen dem Lernenden dadurch Anregung geben sollen, dass jede Person angeleitet wird, ihre Bemühungen in eine Gruppe zu integrieren, dann werden wir für die spezialisierten Rollen, die sich entwickeln, Toleranz brauchen für den Kritiker, den Neuerer ... den Warnenden“ (1974c, S. 121f.).

Damit hebt er auf die Soziogenese von Problemen in Schülergruppen und auf die dort vorhanden selbstorganisierenden Potentiale ab. Er zeigt, wie Kinder in Gesprächen Zusammenhängen nachspüren und dies innerhalb von Diskussionskontexten, die dem sozialen Geschehen bei Wagenschein ähnlich sind.

„Mir fiel auf, dass die Kinder im Verlauf der Diskussion mehr lernten, wie man Hypothesen *aufstellt*, als wie man sie überprüft ... Die Kinder fanden Gefallen daran, nicht nur zu diskutieren, ob die Hypothesen ‚wahr‘ seien, sondern auch, ob man sie testen konnte“ (Bruner 1973c, S. 112 f.).

Erfahrungen, vergleichbar dem Fundamentalen bei Wagenschein, siedelt er im Bereich der anthropologischen Grundphänomene an (1973b): Die Kin-

---

<sup>5</sup> Wir werden sehen, dass bei Wagenschein das Kriterium der Verifizierung von Hypothesen, durch Wiederholbarkeit von Experimenten – er benutzt das Verb „*testen*“ nicht – eine der unbestrittenen Grundlagen ist, auf die Kinder Wert legen.

der sollen Beziehung gewinnen zu den Kräften des Denkens, die speziell die Bedingungen menschlicher Existenz betreffen (vgl. 1973c, S. 87)

„Geburt, Heranwachsen, Einsamkeit, Leidenschaften, Tod und nicht sehr viel mehr. Das Erfassen dieser liefert das Organisationsprinzip, durch das die Erkenntnis der menschlichen Situation in eine Form gebracht wird, die Denken ermöglicht“ (1971a, S. 61).<sup>6</sup>

„Das Gleiche gilt für die Naturwissenschaften. Wenn das Verständnis für Zahl, Maß und Wahrscheinlichkeit als für die Wissenschaft wichtig angesehen wird, dann sollte der Unterricht in diesen Stoffgebieten intellektuell redlich und so früh, wie möglich, begonnen werden, und zwar in einer Art, die dem Denken des Kindes angemessen ist“ (1974a, S. 117).

„Etwas in dieser Art auf generalisierende Weise (in a generic way) lernen, heißt, über eine Schranke springen. Auf der anderen Seite der Schranke steht das Denken“ (1971, S. 59).

Diese Arbeit eröffnet den Blick auf strukturelle Zusammenhänge. Auch hier liegt eine Entsprechung zum Gedankengut Wagenscheins vor. Das Fundamentale ist etwas, das das In-der-Welt-Sein des Menschen durch wissenschaftliche Tätigkeit betrifft. Wagenschein sieht die Erfahrungen des Fundamentalen nicht allein in naturwissenschaftlichen Perspektiven, sondern weitet sie auf weitere Horizonte des Weltverstehens aus (1989, S. 27-59). Seine Bemühungen gelten der „Humanisierung der mathematischen Naturwissenschaft, ihrer In-Eins-Setzung mit den künstlerischen und religiösen Grundkräften des Menschen“ (1983, S. 74).

Diese Entsprechungen sind bemerkenswert, auch und gerade in Bezug auf den Begriff der kindlichen Autopoiese, der Selbstorganisation von Individuen oder Kindergruppen, die sich zu forschenden Gemeinschaften zusammenfinden und Probleme miteinander kommunikativ austragen. Damit erscheint mir die Fruchtbarkeit der Gedankengänge beider Autoren auch für die neuesten Ansätze in der Didaktik des Sachunterrichts, wie z. B. den Konstruktivismus und dessen Derivate erwiesen.

#### **4. Die Fruchtbarkeit des Elementaren und die Denkökonomie der Strukturen**

Elementare Erkenntnisse ermöglichen es, viele Einzelfälle zu erfassen. Bruner fordert daher eine Stoffreduktion, die „das Wiedererkennen des Zu-

---

<sup>6</sup> Wir werden noch sehen, dass beide Autoren überlappende oder gar gemeinsame Konzepte der Literalität vertreten, die bereits hier erkennbar werden.

sammenhangs von Wissen leistet, ... (die) eine generalisierende Nutzung der Kenntnisse erlaubt“ (1971, S. 62 ff.). Angesichts der Bemühungen Wagenscheins um eine „*konstruktive Stoffbeschränkung*“, die das Exemplarische aus dem „Vielerlei der Erscheinungen“ herausschält und zum Elementaren und zum Fundamentalen eines Faches führt, ist hier ein Einklang zweifellos gegeben. Wie sollte man sonst die Aussage Bruners deuten: Physikerlernen ist „eine Methode des Lernens, deren Schwerpunkt darauf liegt, von der Oberfläche einer Beobachtung zu der grundlegenden Struktur eines regelhaften Zusammenhangs zu gelangen?“ (1973c, S. 147). Und Wagenschein?: „Wir steigen also beim ‚Einstieg‘ von dem Problem aus hinab ins Elementare, wir suchen das, wonach es zu seiner Erklärung verlangt ...“ (1989 S. 34). Er spricht von der „*Fruchtbarkeit des Elementaren*“. Der „Beobachter (wird) ermächtigt, viele Einzelaufgaben zu lösen“ (Wagenschein 1989, S. 40). Ich interpretiere diese Aussage auch im Sinne der Denkökonomie, der „*generalisierenden Nutzung des Wissens*“ bei Bruner (1973d, S. 120). Er verweist auf die Galileischen Tabellen, die alle notwendigen Informationen zu dem Phänomen fallender Körper besitzen, aber für uns einen Informationswirrwarr darstellen. Die Formel  $s = \frac{g}{2} t^2$  fasst nicht nur alle Tabellen zusammen, sondern kann sogar in allen uns bekannten Gravitationsfeldern angewendet werden.

„Wenn das Generelle (sprich: Elementare, M.S.) erfasst ist, dann bedeutet das, dass wir im Stande sind, die neuen Probleme, auf die wir stoßen, als Beispiele von alten Prinzipien zu erkennen, die wir bewältigt haben“ (Bruner 1971, S. 57; vgl. auch 1974b, S. 197-213, insb. S. 202f.).

Deutlicher kann man die Übereinstimmung der Gedanken beider Autoren hinsichtlich des Begriffs des Elementaren nicht dokumentieren.

## 5. Das Fundamentale und die fundamental ideas

Folgt man Wagenschein, dann „liefern“ elementare Einsichten die fundamentalen Erfahrungen gleichsam mit, z. B., dass die Natur sich einem Experiment, unterwerfen lässt, dass sie gleichsam unsere Fragen beantwortet (vgl. 1970; 1971, S. 232-239). Er schreibt:

„... es ist die *Mathematisierbarkeit* gewisser natürlicher Abläufe. Vielleicht dürfen wir so etwas, zum Unterschied gegen das ‚Elementare‘ *fundamental*‘ ... nennen ... Es ist ... etwas, was den Menschen und sein Fundament *und* die Sache und ihr Fundament ... erzittern macht“ (1989, S. 41).

Die „Erfahrung, dass schon vorher (vor dem Messen, Mathematisieren, Theoretisieren, M. S.) die reinen ‚Phänomene‘ Ordnung und *Zusammenhang* erkennen lassen“, ist fundamental (1989, S. 43). Das Ausdenken von mehr oder minder anschaulichen Gleichnissen, Modellen, Bildern führt zu einer wesentlichen Verbesserung des Zusammenhanges, in dem die reinen Phänomene zuvor intuitiv gesehen werden. Wagenschein erkennt hierin die „*Modellbereitschaft* der physikalisch betrachtbaren Natur.“ Fundamental ist für ihn auch, dass die Methode des Experimentierens Voraussetzungen hat, wie Abgeschlossenheit, Wiederholbarkeit und Unabhängigkeit vom Experimentator; sie ist damit prinzipiell kritisierbar.

„Physik sagt nicht, wie Natur ist, sie sagt nur, wie Natur antwortet. Sie antwortet entgegenkommend. Und diese Begreifbarkeit der Natur ist ... das Unbegreifliche an ihr“ (1998, S. 43).

Bruner stellt heraus:

„So wie ein Physiker gewisse Grundvorstellungen von einer letzten Regelmäßigkeit in der Natur hat und überzeugt ist, dass diese Ordnung entdeckt werden kann, so braucht ein junger Physikschrüler eine vorläufige Version dieser Einstellungen ...“ (1971a, S. 68f.).

Er beklagt, dass der Unterricht verödet:

„ ... Die Gezeiten werden ohne eine Spur jener Erregung erklärt, die aus dem Verstehen von Newtons großer Entdeckung einer universalen Gravitation und ihrer Wirkungsweise hervorgehen kann. Genaue und einleuchtende Erklärungen sind nicht schwieriger und oft sogar leichter zu begreifen, als jene, die nur teilweise korrekt und daher zu kompliziert und eingeschränkt sind“ (1971a, S. 70f.).

Wagenschein sagt hierzu: „Wenn man also wirklich verstehen will, dann muss man bis auf den Boden verstehen, bis auf den Grund verstehen“ und meint damit das Elementare und grundlegend Einfache (1984, S. 38). Notwendigerweise muss vor diesem „Einfachen“ immer etwas liegen, was verwickelter ist.

## 6. Phänomenbezug und Mathematisierung

Es sieht nun so aus, als koppelten beide Autoren das Elementare an die Mathematisierbarkeit von Naturphänomenen. Aber Wagenschein bemüht sich gerade darum, den *Phänomenen* einen Vorrang vor der mathematischen Durchdringung zu geben; er warnt immer wieder vor der „verfrühten Mathematisierung“ (1970; 1973, S. 12; 1975, S. 56). Auch der Verweis

Text: Wagenschein	Darstellungsmodi	Text: Bruner
„1. Fassung: Wenn ich die eingesperrte Luft zusammendrücke, dann geht das immer schwerer. Gut. Aber das „Ich“ muss heraus, der Mensch überhaupt. Die Luft ist die Hauptperson.“	enaktiv	„Mit dem Hebelarm ... können Kinder umgehen, ohne eine genaue Vorstellung von ihm zu haben, wenn sie nämlich auf einer Wippe herumturnen;
2. Fassung: Je weniger Platz die Luft noch hat, desto mehr wehrt sie sich. Wenn die Luft ein Tier wäre, dürften wir so sagen.	symbolisch-analogisierend	dann sind ihnen die physikalischen Gesetze gleichsam ‚in Fleisch und Blut‘ übergegangen.
3. Fassung: Je kleiner der Raum der Luft geworden ist, desto größer ihr Druck. Das ist die so genannte „qualitative“, die „Jedesto-Fassung“. – Sie genügt nicht. Physik will Zahlen sehen: wie klein, wie groß!	⇔ symbolisch-qualitativ  ikonisch ⇔ (more geometrico)	Das Kind kann auch zu einer intuitiven oder genauen bildlichen Wiedergabe des Hebelarms übergehen und es dabei zu einer beachtlichen geometrischen Genauigkeit bringen.
4. Fassung: Nach Messung zusammengehöriger Werte ergibt sich ein Gesetz von erstaunlicher Einfachheit: Wenn das Volumen des Gases 5-mal kleiner geworden ist, dann ist der Druck in ihm auch gerade 5-mal (aber nicht kleiner, sondern) größer geworden. Allgemein: n-mal.	symbolisch unter Rückgriff auf enaktiven Modus quantifizierend	Und schließlich ist es möglich, Wippen und Hebelarme als Newtonsche Drehmomente darzustellen und sie in eine
5. Fassung: Mathematische Formalisierung ohne Worte: Neue Betrachtung der Tabelle. Das eben Gesagte äußert sich mathematisch darin, dass das Produkt Druck mal Volumen immer dasselbe bleibt: $p \cdot v = \text{const.}$ “ (1970 II, S. 167 f.)	symbolisch - mathematisch	mathematische Formelsprache zu fassen, die sich von der konkreten Vorstellung eines Hebelarmes weit entfernt hat“ (1974b, S. 204).

auf ein *phänomenologisches Grundgefüge der Physik* (1971, S. 233–247) und sein vielleicht berühmtester Vortrag *„Rettet die Phänomene“* (1975) betonen diesen Anfang. An dem Beispiel der in einer Pumpe eingesperrten Luft, die zusammengedrückt wird, zeigt er den Gang des Verstehens von der anfänglichen Wahrnehmung bis hin zur Formel  $p \cdot v = \text{const.}$  (vgl. 1970 II, S. 167 f.). Wagenschein geht von der enaktiven Darstellung aus, benutzt Analogien, fasst die Erfahrungen in symbolisch-sprachliche „Jedesto-Sätze“, misst die Werte, kehrt zur Handlung zurück und nennt den

symbolisch-mathematischen Darstellungsmodus. Eine ikonische Darstellung ist spielerisch denkbar. – Bruner ist daran gelegen, die drei Modi als Widerspiegelung seiner Medientheorie darzustellen. Gleichwohl ist die *geometrische Genauigkeit* auch in der „Je-desto-Formulierung“ möglich, z. B.: Je kürzer der Lastarm, desto größer das Gewicht, wenn auf der anderen Seite des Drehpunktes der Kraftarm und das Gewicht unverändert bleiben.

## 7. Die Anthropologie des Kindes und die Rolle des Lehrers

Bruner: „Das besondere Charakteristikum der Menschen besteht darin, dass sie lernen. Lernen ist so tief im Menschen verwurzelt, dass es sich beinahe unwillkürlich vollzieht“ (1974b, S. 111). Wir sind gleichsam von Natur aus befähigt und dazu verurteilt, Dinge miteinander zu vergleichen und in Beziehung zu setzen und unser Wissen zu vereinheitlichen.

„Für die Strukturierung eines Stoffes sind nicht nur ihre Dichte und ihre Schlüssigkeit bedeutsam, sondern auch ihre Eignung für den einzelnen Lernenden. ... (Das) ist ... keineswegs eine Neuauflage der alten Vorstellung von Leichtigkeit“ (1974b, S. 203).

Zum Beweis nennt er ein bezauberndes Beispiel:

„Ein Bild zeigte einen Zirkel ... Für was ist denn das? Das ist ein sicherndes Werkzeug. Was meinst du mit sicherndem Werkzeug? Das Mädchen ging zur Tafel und nahm ein Stück Kreide: Sie sehen, wenn sie einen Kreis zu zeichnen versuchen, so sind sie nicht sicher genug, einen richtigen Kreis zu zeichnen. Und ein Zirkel gibt ihnen die Sicherheit. Die anderen ... brachten nun eine Fülle von Vorschlägen für andere sichernde Werkzeuge. Eines schlug als Beispiel ein Kamera-Stativ vor. Ein anderes sagte, ein Stock könnte ein sicherndes Werkzeug sein. Es hatte einen Schildermaler gesehen, der seinen Arm auf einem Stock abstützte“ (Bruner 1973c, S. 108).

Das „sichernde Werkzeug“, Bruner spricht von dem „*elektrisierenden Sinn der Analogie*“ (1971, S. 58), ist also die Verdichtung auf das Generalisierende oder die Reduktion des „Vielerlei (der Werkzeuge) auf weniges Selbstverständliches“, wie Wagenschein es ausdrückt (1973, S. 13). Bruner bezeugt diesem Lernen:

„Etwas in dieser Art auf generalisierende Weise (in a generic way) zu lernen, heißt, über eine Schranke zu springen. Auf der anderen Seite der Schranke steht das Denken. Wenn das Generelle erfasst ist, dann bedeutet das, dass wir im Stande sind, die neuen Probleme, auf die wir stoßen, als Beispiele von alten Prinzipien zu erkennen.“

Jede Entdeckung einer umfassenden Idee befähigt uns dazu, unsere Erfahrungen sinnvoll miteinander zu verbinden.

Diese Aussagen und dieses Beispiel sind mit dem, was Wagenschein bei Kindern sieht, identisch:

„Die bildenden Begegnungen mit der geistigen Welt sind Anlässe, bei denen man lernt“, Selbstüberwindung, Willenskraft Ordnung „selber zu wollen ... um dahin zu kommen, wohin die Sache, die uns ergriffen hat und die wir ergreifen, uns zieht und erzieht. ... Das erkennt jeder, der meint, Kinder hätten zunächst mit dem Geist nichts zu tun. Glauben wir das, so verlieren wir in der Schule allmählich die Beziehung zum Geist sowohl wie zu den Kindern, was notwendig dasselbe ist, denn die Kinder sind im Geiste beheimatet“ (1955).

Als Vertreter *Entdeckenden Lernens* stellt Bruner heraus, die Erziehung müsse sich „*mehr auf das Unbekannte und Spekulative konzentrieren* und dabei Wissen nutzen, um auf bislang Unbekanntes zu schließen“ (1973c, S. 155). Ist es aber nicht so, dass die meisten Inhalte, die als vorgegeben gelehrt werden, einmal Gegenstände von Fragen, Hoffnungen, Mutmaßungen, Bedenken, Sorgen und Konflikten gewesen sind, die geklärt wurden? War das Unbekannte bis dahin rätselhaft und drängte es den Menschen aus diesem Grunde nicht zur Klärung, also zur Vereinbarung mit dem, das bereits vertraut ist? Wagenschein argumentiert so und fährt fort: „Es geht überhaupt nicht um Wissen, sondern um Findigkeit.“ Dies verändert natürlich die Rolle des Lehrers:

„Meine Aufgabe und Absicht ist nicht, sie zu belehren oder gar sie zu prüfen, oder gar sie zu beurteilen ... Es gibt also keine Zwiesgespräche auch nicht mit dem Lehrer, sondern, was einer sagt, muss immer an alle gerichtet sein. Und das Wichtigste: Sie müssen nur selbst Gedachtes sagen, nicht Gelerntes“ (1984).

Der Lehrer ist ein Mitsuchender. Er lässt sich von der Sache ebenso „*ergreifen*“ wie die Kinder. Auch er muss sich jedes Mal von Neuem auf die Entstehung eines Problems und auf dessen Lösung einlassen, um den Forschungsprozess „mit-erlebbar“ zu machen.

Wenn die Kinder merken, dass der Lehrer ein Fragender, ein Verbündeter ist, dass er der Sache wie den Kindern mit Respekt begegnet, wird das auf alle Beteiligten eine ansteckende Wirkung haben. Bruner sagt Vergleichbares:

„Man sollte den Prozess der Erziehung mit dem Lernenden teilen. Nichts ist so aufregend, wie zu bemerken, wo man vorankommen will ...“ (Bruner 1973c, S. 156).

„Wenn man dem Kind erlaubt, seine intuitiven Möglichkeiten zu benutzen, ist (es) ... eine Sache der Ehrlichkeit. Die in überzogener Weise analytischen Modelle, die den Kindern in ihren Mathematik- und Physik-Lehrbüchern so oft angeboten werden, können zu einer Verwechslung von Beweis und Prozess führen. Wenn die Schulen die Legitimität der Intuition als einer intellektuellen Operation anerkennen würden, dann

würden sie ihren Schülern auch das peinliche Wiedererlernen sparen, ... wenn sie beispielsweise wirklich in die Physik ‚einsteigen‘ und aufgefordert werden, eine vorgegebene Lösung nicht zu überprüfen, sondern eine eigene Lösung zu finden“ (1973c, S. 128 f.).

An der hier erkennbaren Konzentration Bruners auf das *Epistemisch-Prozesshafte* der Wissenschaften und auf die *Personalisierung des Wissens* (1974b, S. 155), sowie im Kontext der nicht abbreißenden Kritiken Wagenscheins an Lehrbuchtexten und an verfrühten Systematisierungen, erkennt man deutlich: Beide Wissenschaftler legen ein nachdrückliches Gewicht auf den *Werdegang des Verstehens und des Findens und Lösens von Problemen* (vgl. Wagenschein 1973, S. 100; 1983, S. 96 ff.; 1989, S. 71).

Beide stehen der Umsetzung der behaviouristischen Lerntheorie in den Unterricht ablehnend gegenüber (Bruner 1973c, S. 100-168; 1974b, 197-213; Wagenschein 1983, S. 54). Bruner betont die Notwendigkeit des Übergangs von der auf Belohnung und Strafe basierenden extrinsischen zu der intrinsischen Motivation, die durch *eigene* Lösung eines Problems erfolgt. Die Belohnung erfolgt also durch die „*Entdeckung der Sache*“ und durch die ich-erweiternde Erfahrung, Kompetenz erwiesen zu haben und sich selbst organisieren zu können (1974b, S. 155; 1973, S. 22 f.). Die Schüler sollen Zutrauen zum eigenen Denken und Handeln gewinnen (1973c, S. 103). Darauf müssen alle unterrichtsorganisatorischen Maßnahmen gerichtet sein. In seinen „*Theoreme(n) für eine Unterrichtstheorie*“ (1974b, S. 197-213) wird deutlich: Lernen heißt, Informationen erwerben, sie in integrierende Ideen einzubauen und zu verarbeiten und auf weitere Erfahrungen anzuwenden. Diese Arbeit leistet das Kind selbst, wenn ihm die Möglichkeiten dazu nicht verweigert werden.

Wagenschein will „eine falsche Anthropologie des Kindes in Nichts“ auflösen, „die behauptet, Kinder müssten zum Lernen gezwungen oder verführt werden, um dann, mit dieser Begründung, zu rechtfertigen: wahnhafte Stoffhuberei, Entmündigung durch ein Zuviel an Lehre, verwirrende Zeiterstückelung, selbsttäuschende Quantifizierung schnell verfliegender Scheinleistungen. Damit: Zerstörung der ursprünglichen Lust am sachlichen Verstehen und gemeinschaftlicher Verständigung; statt dessen Erregung egoistischen Wettstreites“ (1984, S. 53 f.).

Ich möchte jedoch auf einen weiteren Sachverhalt aufmerksam machen, der unterrichtsorganisatorische Fragestellungen betrifft. Wagenschein scheint ein nahezu unbegrenztes Vertrauen in die selbstorganisierenden Kräfte der Kinder zu setzen. Dieses Vertrauen hat ihn bereits mit Carl Schietzel in eine Diskussion gebracht (vgl. Wagenschein 1971, S. 307-320).

In Redewendungen, wie: „*von sich aus*“ ist das Kind wissenschaftsorientiert (1973, S. 9) und „*von sich aus* will das Kind lernen, nichts als lernen“ (1955), „die Kinder sind im Geiste beheimatet“ (1955), kommt dies deutlich zum Ausdruck. Bei Bruner liegt im Prinzip dieselbe Anthropologie des Kindes vor. Indes sieht er das Problem des Lernens, wie es scheint, realistischer. Als empirisch-analytisch arbeitender Psychologe, der sich unterschiedlichen sozialen Lebenskreisen und verschiedenen Ethnien zugewendet hat, sieht er die Fragilität einer optimistischen Anthropologie. In seinen „Theoremen für eine Unterrichtstheorie“ entfaltet er systematisch Regeln, die die Strukturierung von Inhalten und Methoden betreffen (1974, 197-213). Wagenschein unternimmt Entsprechendes, jedoch sehr viel handgreiflicher. Er formuliert in seinen „Anmerkungen zum Genetischen Prinzip im Physikunterricht“ neun konkrete Regeln, die diesen Zusammenhang betreffen (1989, S. 120-123). Auch in den Bemühungen zur Umsetzung in die Unterrichtspraxis sind Gemeinsamkeiten erkennbar.

## 8. Der Begriff des Verstehens bei Wagenschein und das Lernparadigma der kognitiven Strukturtheorie Bruners

„Es ist bemerkenswert, wie viele Wendungen unsere Sprache anbietet, die uns sagen, was Verstehen heißt: *Verknüpfen*. ‚Wie kommt es?‘, ‚Woher kommt es?‘: Wir hoffen, dass es von etwas anderem, Vertrautem herkommt, mit dem es ‚*zusammenhängt*‘, mit dem es ‚*zu tun hat*‘ ... Am zufriedensten sind wir, wenn wir es so empfinden dürfen, dass ihm etwas anderes, möglichst Letztes, ‚*zu Grunde liegt*‘. Wir haben dann den ‚*Grund*‘, auf dem es ‚*beruht*‘“ (Wagenschein 1970 II, S. 163).

„Verstehen heißt: Selber einsehen, wie es kommt“. Worauf wird das Neue und Seltsame rückbezogen? Auf welchen „Gründen“ ruht unser Wissen auf? Welche Anker bieten sich an? Wagenschein nennt „*gemeinverständliche und unbestrittene*“ Grundlagen: 1. *Wiederholbarkeit*: „Das physikalisch Reale und Wahre muss öffentlich wiederholbar sein, ‚*demonstrierbar*‘, jederzeit von jedermann ‚*reproduzierbar*‘; ein demokratischer Grundsatz“ (1973, S. 13). 2. *Erhaltung*: „Man sieht sie (die ‚*Erhaltungssätze*‘, M. S.) hier entspringen aus der Hoffnung, dass ‚*nichts wegkomme*‘; ... und umgekehrt: dass alles ‚*irgendwo herkomme*“, weil aus nichts nichts werden kann (ex nihilo nihil fit)“ (1973, S. 13). 3. *Ordnung*: „Das Ungewohnte, Unstimmige, Ausgefallene, Absonderliche, Seltsame soll eingefügt werden können, ‚*in die Reihe gebracht*‘ des Gewohnten, seiner Befremdung ent-

kleidet; in der Hoffnung, darunter einen vertrauten Kern zu entdecken: Reduktion des Vielerlei auf wenig Selbstverständliches“ (1973, S. 13).<sup>7</sup>

In der kognitiven Strukturtheorie wird Lernen als Prozess begriffen, durch den der Lernende einen Inhalt in eine bestehende kognitive Struktur einfügt: Die Kinder wollen Verbindungen zwischen den neuen Inhalten und schon bekannten Daten und Erfahrungen herstellen. Dabei müssen sie das Problem der *Kompatibilität* lösen (Bruner 1973c, S. 105 f.). Angesichts einer neuen Erfahrung müssen sie „die Verknüpfung mit etwas finden, das sie schon kennen“ (1973b, S. 108). Nur diese erlaubt die sinnvolle Aneignung des Stoffes.

Es gibt eine weitere Konkordanz. Ich nenne sie die „*reflektorische Dimension des Lernens*“. Wagenschein schreibt, der Lernende muss nicht nur seinen Beitrag zum Fortgang des Lernens leisten. Das allein genügt nicht: „Er muss wissen, was er tut“ (1970 I, S. 257). Bruner formuliert:

„Wenn Schülern beigebracht werden soll, Entdeckungen zu machen, so bezieht sich dieser Prozess im Allgemeinen weniger darauf, sie anzuleiten, das, was ‚draußen‘ geschieht, zu entdecken, als vielmehr das, was in ihren eigenen Köpfen vorgeht. Das bedeutet auch, dass man sie ermutigt, zu sagen: jetzt will ich mal innehalten und über die Sache nachdenken ... ich will das in Gedanken mal durchprobieren“ (1973c, S. 105).

Wagenschein spricht von der „abstandnehmenden ... Betrachtung“ (1970 I, S. 410), in die sich der Lernende zurückzieht und darum bemüht ist, sich seiner selbst, der Sache und der Methoden zu vergewissern. Diese Besinnung oder diese Metaebene des Lernens ist für beide Wissenschaftler unerlässlich. Nur die *methodische Bewusstheit* (Bruner 1974b, S. 155) darüber, was man getan hat, was man beabsichtigt und wie man vorgehen kann, sichert den Bestand der Entdeckung. Die Rekonstruktion, das heißt hier auch die Erinnerbarkeit des Weges vom Einstiegsphänomen zum Elementaren, stellt die Anwendbarkeit auf weitere Problemfälle sicher.

Analysiert man diese Aussagen, dann ist das Verknüpfen von Inhalten, das Zusammenfügen von Wissens-elementen, die Bildung von Gefügen oder Strukturen des Wissens das *Elementare des Lernens*. Hier liegt eine unvermutete und zugleich dennoch hochgradige Verwandtschaft zwischen der Bildungstheoretischen Didaktik und der Kognitiven Lerntheorie vor, die auch im Detail überrascht.

---

<sup>7</sup> Oben wurde bereits durch ein Zitat herausgearbeitet, dass auch Bruner Physiklernen als das Stiften von Ordnungen versteht (1973b, S. 147).

Bruner sieht beim kleinen Kind das „*Problem der in sich geschlossenen Schleife*“. Junge Kinder sind „nicht in der Lage, ... darüber zu sich selbst etwas zu sagen und diesen Vorgang in eine knappe Bezeichnung umzuwandeln, die sie im Gedächtnis behalten könnten“ (1973c, S. 104). Das Denken der Kinder ist also noch nicht symbolisch gefasst, hier kann der Unterricht noch nicht fortschreiten. Er muss auf das intuitive Lernen vertrauen. Man denke an die folgenden Aussagen Wagenscheins, die dicht bei der Vorstellung von der geschlossenen Schleife liegen: Anfängliche Gedanken sind „Ausdruck des Suchens“, nicht des Formulierens.

„Das stockende – und dann auch sich wieder überstürzende – Sprechen ist das dem Denken gemäße“ (1971, S. 130 f.), das nicht gestört werden soll. Schweigen ist nicht Ausdruck des Nichtwissens, sondern des Suchens nach Genauigkeit und nach Sprache zur Sache (Wagenschein 1983, S. 80).

## 9. Motivation, Ergriffenheit und ästhetische Dimension

Allgemeinhin wird der kognitiven Strukturtheorie vorgeworfen, sie berücksichtige ästhetische und emotionale Aspekte kaum. Gerade Bruner stellt die sachbezogene, ich-erweiternde, intrinsische Motivation heraus: „Soweit es Lernen als eine Aufgabe angehen kann, bei der man etwas entdeckt, statt etwas darüber zu lernen, wird das Kind dazu neigen, seine Lernaktivitäten mit autonomer Selbstbelohnung durchzuführen; genauer gesagt, mit der Belohnung der Entdeckung selbst“ (1981, S. 22; vgl. auch 1974b, S. 200; 1974b, S. 111 ff.). Er beklagt, wie bereits dargestellt, die „*Blockierung der Leidenschaft*“ im Unterricht (1959, S. 63-65; 1973c, S. 155). Eine Schule ohne Emotionen und ästhetische Erfahrungen kommt für ihn nicht in Betracht. Er zieht alle Register einer Interessenstheorie und der Praxis der gelebten Wissensbegierde. Als Anregungen sieht er hier u. a. die Mythen und die Dramen an.

Bildung durch die Physik ist für Wagenschein ohne „*ergriffenes Ergreifen*“ (1989, S. 39 f., 73; 1973, S. 167) nicht möglich. „Unterricht hat es hier nicht nötig, etwas zu verhindern, wenn er der Leidenschaft des Denkens Freiheit gibt“ (1973, S. 11). Die Aufforderung, Galilei und andere frühe Naturforscher zu lesen, zeigt in eine ähnliche Richtung. Wir sollen in den Originalberichten lesen, „*jener alten – in Wahrheit jungen Genies*“ (1955). Die unmittelbare, teils noch anthropomorphe und animistische Sprache in den Originalberichten der großen Entdecker, ihr Bewegtsein, ihre feinsinnige, den Phänomenen und der Erfahrung anhaftende, wirk-

lichkeitsgesättigte und daher nicht entfremdende Ausdrucksweise, sind für ihn Anlässe, das anthropologische Grundphänomen des menschlichen Konspirierens mit der Welt, des Forschens sowie das Phänomen der Sprache und des Gewinns von wissenschaftlichen Perspektiven auf die Welt darzustellen. Weiterhin soll durch die Ergriffenheit, die in diesen Berichten zum Ausdruck kommt, jene Bewegtheit auch im Unterricht erzeugt werden, die zum Forschen und zunehmend zum exaktem Denken treibt (1970). Wagenschein zitiert Marie Curie:

„Wir beobachteten mit besonderer Freude, dass unsere an Radium angereicherten Produkte alle von selbst leuchteten. ... Unsere kostbaren Produkte ... lagen auf Tischen und Brettern verstreut; von allen Seiten sah man ihre schwach leuchtenden Umrisse, und diese Lichter, die im Dunkeln zu schweben schienen, waren uns ein immer neuer Anlass der Rührung und des Entzückens.“ (1970 I, S. 470)

Und er merkt an:

„Es ist ein unlösbarer Bestandteil des Entdeckungsprozesses, wie er in einem lebenden Menschen vorgeht, dagegen in einer isoliert angesprochenen und darum sterilen Intelligenz gar nicht möglich ist“ (1970, S. 29).

Man sieht, beide Autoren haben ein gemeinsames oder ein zumindest überlappendes Konzept der Literalität, die heute in Abwandlungen als „*scientific literacy*“ diskutiert wird. Sie sehen in Bildungsgütern wie Mythen, Dramen, Tragödien und wissenschaftlichen Berichten entscheidende Möglichkeiten zur Pflege der literaren Kultur der Kinder und einen Ansatz, die Wissbegierde anzuregen und das Verstehen von Sach- und Sozialzusammenhängen sowie die Organisation des Wissens und Könnens durch die Kinder selbst, also die Autopoiese, zu fördern. Eingeschlossen hierin ist die ästhetische Dimension des Lernens. Sie ist integraler Bestandteil ursprünglichen Forschens und des kindlichen Lernens zugleich.

## 10. Einzelkristalle des Verstehens und kumulative Konstruktion des Wissens

„Ein Unverständliches verstehen heißt bei den ersten Schritten der Wissenschaft: ein Anderes, Vertrauterer finden, das mit ihm ‚zusammenhängt‘, ihm verwandt ist; heißt: einen Fremden bei näherer Betrachtung als einen ‚alten Bekannten‘ wiedererkennen“ (Wagenschein 1973, S. 18).

Er stellt eindrucksvoll heraus, wie sich aus Elementarakt des Verstehens „Einzelkristalle“ bilden, die ihrerseits zu „Großkristallen verallgemeinern“

den Verstehens heranwachsen: Am Wasser „fällt es auf, dass ein Pflanzenstängel, der schräg aus dem Wasser herauswächst, geknickt aussieht. Wenn man ihm aber mit dem Finger nachfährt, ist es gar nicht wahr“ – „Der ist krumm, aber nicht richtig. Er sieht bloß so aus“, sagt eine Siebenjährige (1971, S. 209). Doch Kinder bringen kluge Erklärungsversuche:

„Bis dann ein 12(!)-jähriges Mädchen nicht nur allerlei vermutet, sondern etwas ‚versteht‘: ‚Der Grund täuscht *auch*, und durch das täuscht *das auch*. Da meint man, das *wäre* gar nicht tief. Weil der *Grund* weiter oben ist, dann kommt der Stab *auch* weiter rauf, dann meint man, er müsse abbrechen.‘ Das ist ein vorbildliches ‚Verstehen‘ nicht bis zum letzten, aber doch ein Stück weit. Ein Elementarakt, der das Seltsame des geknickten Stabes nun als *dasselbe* erkennt, was auch den Grund zu heben scheint. Zunächst ist ein ‚Knick‘ etwas ganz anderes als eine ‚Hebung‘. Aber hier hat das Mädchen ‚erkannt‘, dass eine (mit der Tiefe zunehmende) Hebung einen Knick bewirken muss. ‚Durch das (eine) täuscht das (andre) auch!‘ Damit ist zwar nur ein Kettenglied gefunden, aber es ist eins“ (1971, S. 209).<sup>8</sup>

Dieses Verknüpfen ist nach Bruner „*kumulative Konstruktion des Wissens*“. Genau besehen, vollziehen die Kinder Äquivalenzen, wenn sie dergestalt zusammentragen, aufbauen. Hierzu gibt es unter entwicklungspsychologischer Perspektive eine Parallele in den Analysen Wagenscheins und in der von Bruner durchgeführten Harvard-Studie zur kognitiven Entwicklung. Das kleine Kind macht Erfahrungen auf breiter Front in unterschiedlichsten Zusammenhängen. Es sind ästhetische, experimentelle, dialogische und motorische Erfahrungen, die vorerst, wie es scheint, „episodisch“ sind. Bruner spricht in diesem Zusammenhang vom „*episodischen Empirismus*“ des Kindes. Beide Pole der kognitiven Aktivitäten beschreibt er wie folgt:

„Episodic empiricism is illustrated by information gathering that is unbound by prior constraints, that is deficient in organizational persistence. ... what we have called cumulative constructionism, is characterized by sensitivity to constraint, by connective maneuvers, and by organized persistence (1973c, S. 86).

Wagenschein sagt dazu nichts anderes: „Das Verstehen ist bei diesen frühen Schritten also immer relativ. Und das, worauf das Seltsame dann ‚zurückgeführt‘ ist, bedarf anfangs keiner anderen Legitimation, als dass es ‚immer so ist‘, wie es eben *ist*“ (1973, S. 11). „Verstehen heißt: Zusammenhänge entdecken. An die Stelle der ‚stückhaft verbissenen Sorgfalt‘ muss das ‚strukturelle Erfassen‘ treten.“ (1973, S. 63).

---

<sup>8</sup> Wagenschein führt diesen Gedanken weiter und behandelt die Brechung mit Hilfe einfacher Modellbildung und Beobachtungen in der Natur und lässt einen Großkristall wachsen, der verallgemeinerndes Verstehen zeigt.

Wie ist der Weg der Kinder in die Physik? In seiner Sammlung von Kinderaussagen findet man bei Wagenschein tabellarische Übersichten, in denen er Aussagen zum Schwimmen, zu Magnet und Eisen sowie zur Lichtbrechung zusammenstellt (1973, S. 77 ff.). Anfangs bedarf das „Verstehen keiner anderen Legitimation, als dass es ‚immer so ist‘, wie es eben ist“ (s. o.). Das ist „*episodisch und empirisch*“ schlechthin. Stetig aber wächst das Verlangen und es zeigt sich die Fähigkeit bei Kindern, Gründe, Ursachen zu finden, um die Phänomene zu verstehen. Letztendlich erlangen Kinder die Befähigung, Sachkontexte und Probleme durch Kumulation und Konstruktion zu entwickeln. Der Synthesegrad des Wissens ist höher, die kognitive Struktur ist *in sich* wesentlich gefestigter. Die Analyse der Problemsituation, die Entwicklung von Hypothesen und der Wunsch, sie experimentell zu überprüfen oder zu testen, wird verwirklicht. Schließlich ergibt sich ein geradezu faszinierender Zusammenhang von Erfahrung, Sprache, Experiment, Schlussfolgerung und kindlichem Selbststand.

## 11. Zusammenfassung

Natürlich wird man nicht in allen Punkten der Aussagensysteme bei Wagenschein und bei Bruner völlige Entsprechungen finden. Ich hoffe jedoch, gezeigt zu haben, dass man die Aussagen beider Autoren durch Verknüpfungen, Analogien und Äquivalenzbildungen verstehen, ja sogar miteinander integrativ aussöhnen kann, was zu Beginn der Rezeptionsgeschichte nicht möglich erschien. Beide Wissenschaftler haben offensichtlich grundlegende Formen des Lehrens und Lernens und der kognitiven Entwicklung eindringlich beschrieben, ausgewertet und ineinander und zueinander gefügt:

1. Das horizontale Verknüpfen: *die Elementarakte des Verstehens*. Das ist der *episodische Empirismus*. Es legt die Basis an konkret-empirischen Erfahrungen beim Kind.
2. Das vertikale Verknüpfen: die Bildung von Einzelkristallen des Verstehens. Das ist der kumulative Konstruktivismus. Es führt zu Verknüpfungen der Erfahrungen, zu den Strukturen und zum Elementaren.

Das „learning in a generic way“ kann daher auch als Lernen in Kontinuität oder als „genetisch“ verstanden werden. Es geht von Ausgangsphänomenen, vom Einstieg zum Grundlegenden oder Elementaren, zu den Strukturen oder basic ideas. Da Bruner wie auch Wagenschein die-

ses Lernen an exemplarischen Inhalten verwirklichen wollen, sehe ich ein hohes Maß an Konkordanz zwischen der Umsetzung der kognitiven Strukturtheorie des Lernens in eine curriculare Theorie und dem exemplarisch-genetisch-sokratischen Verfahren. Ich verweise hier auch auf die „konstruktivistischen“ Elemente, die bei beiden Wissenschaftlern vorliegen.

3. Die konkreten Beispiele zeigen recht eindrucksvoll, dass Wagenschein und Bruner der Selbstorganisation des Wissens durch die Kinder einen sehr hohen Rang einräumen. Die Beispiele zum Zirkel als sicherndes Werkzeug und die „Hebung“ des Grundes bei dem Phänomen der Lichtbrechung zeigen solche Ansätze sehr deutlich. In der Theorie zum Entdeckenden Lernen konnten wir ohnedies starke Gemeinsamkeiten in Bezug auf die intraindividuelle und auf die interindividuelle Problemgenese erkennen. Hier liegt der Ansatz für die freie Verfügbarkeit von Informationen durch das Kind, wie Bruner in seinem 1957 erschienenen Aufsatz „After Dewey, What?“ und in der Harvard-Studie (1971) herausarbeitete.
4. Die Kommunikation als die Grundlage für die Konstruktion der Welt im Individuum und in Forschergemeinschaften, welche die Kinder bilden, scheint mir ein weiteres wichtiges Element zu sein, das beide Wissenschaftler nennen. Lernen wird dann zu einem gemeinsamen Verhandeln der Sache, um die es geht. Es geht nicht mehr nur um Tradieren oder gar um Rezeption, sondern um die aktive Partizipation an kognitiven Prozessen und um die Selbstorganisation von Individuen.

Angesichts der Rezeptionsgeschichte beider Ansätze mögen die Gemeinsamkeiten überraschen. Gerade deshalb aber handelt es sich wirklich um einen Glücksfall in der Geschichte der wissenschaftlichen Theorienbildung für die Didaktik des Sachunterrichts. Wäre dieser Zusammenhang früher erkannt worden, hätten sich möglicherweise synergetische Effekte ergeben, viele Missverständnisse wären ausgeblieben. Für die zukünftige Entwicklung bieten die Gedanken beider Autoren ein leistungsfähiges und fruchtbringendes Potential, dessen Nutzung die didaktisch-methodische Orientierung des Sachunterrichts verbessern wird.

## Literatur

- Bruner, J. S.: On going beyond the information given, in: Gruber, H. u. a. (Hrsg.): Contemporary approaches to cognition. Cambridge: Harvard University Press, 1957
- Bruner, J. S.: Der Prozess der Erziehung, Berlin und Düsseldorf: Schwann 1970
- Bruner, J. S.: Lernen und Denken In: Rumpf, H. (Hrsg.): Schulwissen. Probleme der Analyse von Unterrichtsinhalten, Paedagogica, Daten, Meinungen und Analysen, Bd. 8. München 1971a, S. 57-67
- Bruner, J. S.: Die Wichtigkeit der Struktur. In: Tütken, H.; Spreckelsen, K. (Hrsg.): Zielsetzung und Struktur des Curriculum. Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule, Bd. 1. Frankfurt a. M., München, Berlin: Diesterweg 1970., 2. Aufl. 1971b, S. 67-77
- Bruner, J. S. et al.: Studien zur kognitiven Entwicklung. Eine kooperative Untersuchung am „Center for Cognitive Studies“ der Harvard Universität. Stuttgart: Klett 1971c
- Bruner, J. S.: Der Akt der Entdeckung, in: Neber, H. (Hrsg.): Entdeckendes Lernen. Weinheim: Beltz 1973a, S. 15-27
- Bruner, J. S.: Der Prozess der Erziehung, Berlin, Düsseldorf: Schwann 1970, 2. Aufl. 1973b
- Bruner, J. S.: Relevanz der Erziehung, Ravensburg: Maier 1973c
- Bruner, J. S.: After Dewey, What? On Knowing, Essays for the Left Hand. Atheneum New York: University Press 1973d, S. 77-96
- Bruner, J. S.: Bereitschaft zum Lernen. In: Weinert, F. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Neue Wissenschaftliche Bibliothek. Köln und Berlin: Kiepenheuer & Witsch o. J., 1974a, S. 105-117
- Bruner, J. S.: Theoreme für eine Unterrichtstheorie, Lernen, Motivation und Curriculum. Frankfurt a.M.: Athenäum-Fischer-Taschenbuch Verlag 1974b, 197-213
- Bruner, J. S.: Entwurf einer Unterrichtstheorie. Berlin, Düsseldorf: Schwann 1974c
- Mosher, F.A.; Hornsby, J.R.: Über das Fragenstellen. In: Bruner J. S. et al.: Studien zur kognitiven Entwicklung. Stuttgart: Klett 1971, S. 117-134
- Olver, R. R.; Hornsby, J. R.: Über Äquivalenz. In: Bruner, J. S. et al.: Studien zur kognitiven Entwicklung. Stuttgart: Klett 1971, S. 97-116
- Wagenschein, M.: „Wesen und Unwesen der Schule“, Vortrag am 29.10.1955 im Süddeutschen Rundfunk (die Verschriftlichung des Vortrages liegt mir (M. S.) vor) (1955)
- Wagenschein, M.: Anmerkungen zum Genetischen Prinzip im Physikunterricht. Produktion: Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht, München (Aufnahmetag: 21. September 1970), Beiheft: Dozent Siegfried Thiel (1970)
- Wagenschein, M.: Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken. Bände I u. II. Stuttgart: Klett 1970
- Wagenschein, M.: Die pädagogische Dimension der Physik. Braunschweig: Westermann 1971
- Wagenschein, M.: Abrakadabra und der Formelkram. Muss die Sprache der Naturwissenschaft wirklich so schwierig sein? In: Die Zeit v. 05.02.1972
- Wagenschein, M., Banholzer, A., Thiel, S.: Kinder auf dem Wege zur Physik. Stuttgart: Klett 1973
- Wagenschein, M.: Erinnerungen für Morgen. Eine pädagogische Autobiographie. Weinheim und Basel: Beltz 1983
- Wagenschein, M.: Die „pädagogische Autobiographie“ des Physikers Martin Wagenschein. Verschriftlichung der Sendung des WDR vom 12. 3. 1984. Autorin: Hildegard Bußmann und Bearbeitung von Michael Soostmeyer (1984)

Wagenschein, M.: Verstehen lehren. Genetisch-Sokratisch-Exemplarisch. Weinheim, Basel: Beltz 1989

Wagenschein, M.: Rettet die Phänomene. In: Schweizerische Gesellschaft für Bildungs- und Erziehungsfragen, Langenau a. Albis, und Freier Pädagogischer Arbeitskreis Uezikon. 1975, Jahresgabe 1989 des Weltbundes für Erziehung, Heidelberg 1989, S. 50-65 [Dass. in: Wagenschein, M.: Erinnerungen für Morgen. Eine pädagogische Autobiographie. Weinheim und Basel: Beltz 1983, S. 135-153]

## Begabung, Lernen und Unterrichtsforschung

Der vorliegende Band hat es sich zum Anliegen gemacht, die Anfänge der Bildungsreform der Jahre 1968/1970 nachzuzeichnen, die auch zur „Innovation Sachunterricht“ geführt haben. Einerseits geht es um das Dokumentieren der gesellschaftlichen, pädagogischen, psychologischen u. a. Bedingungen, die zur Reform beitrugen, andererseits um eine Bilanz der Entwicklung seitdem. – Für den folgenden Beitrag wurde die Aufgabe gestellt, vorwiegend psychologische Erklärungen für den Innovationsschub darzustellen und Querverbindungen zur Unterrichtsmethodik bzw. zur Forschung über Unterrichtsmethoden herzustellen. Maßgeblicher Ausgangspunkt für neue psychologische Überlegungen war der Band „Begabung und Lernen“ (Roth 1968). Auch für die weiteren Analysen werden die Gutachten dieses Bandes als „Initialzündung“ für neue Auffassungen vom Lernen gesehen, wenngleich die psychologischen Forschungen, die die Reform mit anstießen, weit über den Gutachtenband hinausreichen. Der Beitrag mündet – wie vorgesehen als eine Art Bilanzierung – in der Darstellung neuer Forschung zur kognitiven Repräsentation und daraus abzuleitender Konsequenzen für die Forschung zur Unterrichtsmethodik.

### 1. Die Gutachtensammlung „Begabung und Lernen“

#### 1.1 Die Präferenz beim Lernen

Der Gutachtenband „Begabung und Lernen“ enthält ausführliche Erörterungen zur Begabungsforschung, insbesondere Untersuchungsergebnisse zur Anlage- und Umweltproblematik. Umso überraschender ist, dass Roth (1968, S. 19) bereits in seinem Einleitungsgutachten schreibt, der Begabungsbegriff sei unbrauchbar, er sei zu unbestimmt und zu weit. Die folgenden Ausführungen empfehlen fast durchgängig, Begabung im Sinne von

Lernen und als Zuwachs von Lernleistungen zu sehen. „Der Zentralbegriff ist der Lernbegriff geworden... Entsprechend treten in den Vordergrund Begriffe wie Lernfähigkeit, Lernprozess, Lernerfahrungen, Lernzuwachs, Lernleistungen ...“ (a. a. O., S. 22).

Roth postuliert in seinem Gutachten zwar nicht wie in früheren Publikationen den dynamischen Begabungsbegriff („jemanden begaben“) anstelle des statischen, trotzdem klingen in seinem Text ähnliche lernoptimistische Tendenzen der Begabungsförderung an. Die Erbanlagen seien nicht der wichtigste Faktor, im Mittelpunkt müssten die kumulativen Wirkungen der Lernerfahrungen stehen. „Begabung ist nicht nur Voraussetzung für Lernen, sondern auch dessen Ergebnis“ (a. a. O., S. 22). Begabungsförderung ist Lernoptimierung, und in erster Linie ist die Schule dazu da, effektive Lehrverfahren und Instruktionshilfen zur Steigerung von Lernleistungen bereitzustellen.

Heckhausen (1968) geht in seinem Gutachten zur Förderung der Lernmotivierung mehrfach vom Wechselwirkungsbegriff aus: „Die Lernmotivierung ist stets ein Wechselwirkungsprodukt von relativ überdauernden Zügen der Persönlichkeit und von momentanen Eigenschaften der Person“ (S. 194). Abgesehen von den Persönlichkeitsvariablen liegen „die unmittelbar und momentan zu beeinflussenden Variablen der Lernmotivierung alle auf Seiten der Unterrichtsgestaltung“ (S. 194). Entscheidend für die richtige Dosierung der Unterrichts Anregungen ist die Anknüpfung an den sachstrukturellen Entwicklungsstand in einem Lernbereich. „Der sachstrukturelle Entwicklungsstand ist das Wechselwirkungsprodukt von genetischem Potential und den Anregungswirkungen der Umwelt“ (S. 199). Das Gesamtgeflecht der Bedingungen der Lernmotivation ist allerdings als Lernprodukt zu betrachten (S. 199). Somit ist auch bei Heckhausen der Lernbegriff zentral. Die Schule hat die Aufgabe, sachbezogene Aufgabenanreize zu schaffen. Sie muss „optimierte Umweltanregungen“ herstellen, das sind Anregungen mit einer „dosierten mittleren Diskrepanz zwischen der Umweltsituation und dem erreichten sachstrukturellen Entwicklungsstand“ (S. 200). Heckhausen macht dann Vorschläge zur Vorverlegung der Einschulung und zu verschiedenen Gruppierungsverfahren in der Schule, die eine bessere Lernmotivierung ermöglichen.

Nach Aebli (1968, S. 163) ist Begabung die Summe aller Anlage- und Erfahrungsfaktoren, welche die Leistungsbereich und Lernbereitschaft eines Menschen in einem bestimmten Verhaltensbereich bedingen. Aebli hebt ausdrücklich hervor, dass ihm die Erfahrungsfaktoren in der Definition wichtig sind. Mit dem alten Begabungsbegriff als Zuschreibungskonzept tue

man u. U. den Leistungsschwachen Unrecht und überschätze ggf. die Leistungsfähigen. Begabung wird wieder mit dem Lernbegriff verbunden; Begabung sei weitgehend damit identisch, Lernleistungen zu vollbringen (S. 163). Aebli Gutachten konzentriert sich auf die Anteile von Reifung und Lernen bei der Entwicklung; Reifung tritt bei ihm zurück (S. 164); Entwicklung ist die Summe von Lernprozessen, nur die Restvarianz wird der Reifung zugeschrieben (S. 169). Aebli wendet sich gegen das Bild von den „natürlichen Lernsituationen“, in denen der Mensch angeblich optimal lernt. Lernen ist vielmehr beständiger Kontakt mit kulturellen Gegebenheiten, es bedarf der systematischen Schulung. Optimale Lernsituationen können nicht aus der Entwicklungspsychologie abgeleitet, sie müssen aus der Theorie des kognitiven und schulischen Lernens gewonnen werden (S. 188).

In einer knappen Zwischenbilanz können wir festhalten, dass „Begabung und Lernen“ dem Lernbegriff Priorität einräumt, durch verbesserte Lernprozesse Begabungen und Entwicklungsprozesse der Kinder und Jugendlichen fördern will und der Schule sowie der Schulreform die Schlüsselrolle bei den entsprechenden Innovationen zuordnet.

## 1.2 Folgerungen für die Unterrichtsmethodik

Bereits in den Grundlagengutachten von „Begabung und Lernen“ finden sich immer wieder Hinweise, dass für den neuen Lernbegriff eine neue Unterrichtsmethodik erforderlich sei. Beispielhaft seien in unsystematischer Folge genannt: Steuern und Steigern von Lernleistungen, effektive Lehrverfahren, mit Lernstrategien an Lernvoraussetzungen anknüpfen, wissenschaftlich erforschte Lernstrategien könnten die Lehrkunst ersetzen, „Kontinuität und Qualität der Lehrverfahren“, Lehrmethoden für Problemlösen, vor allem transferfördernde Lehrverfahren.

Riedel (1968) schrieb in „Begabung und Lernen“ ein eigenes Gutachten über die Optimierung von Lehrverfahren. Er nimmt zunächst Bezug auf die hierarchische Lerntheorie von Gagné und empfiehlt einen planmäßigen Aufbau des Lehrens und Lernens. Unter Verweis auf Bruner stellt er die Notwendigkeit zunehmender Abstraktions- und Symbolisierungsprozesse heraus, da Lernen fast immer mit der sprachlichen Erfassung von Bedeutungen zu tun habe. In Anlehnung an die Kontroverse von Ausubel und Bruner will Riedel nicht rezeptives gegen entdeckendes Lernen ausspielen, er spricht sich für beide Lernarten aus. Mit am fruchtbarsten ist der Abschnitt über problemlösenden Unterricht: Der Autor nennt wichtige Be-

standteile des Problemlösens im Unterricht wie Einsicht in Strukturähnlichkeiten, Flexibilität beim Umstrukturieren, Erlernen formaler Lösungsstrategien.

Es sollte nicht unerwähnt bleiben, dass die Methodenvorstellungen in „Begabung und Lernen“ Einfluss auf die Primarstufenkapitel im „Strukturplan für das Bildungswesen“ (*Deutscher Bildungsrat* 1970) hatten. Dort ist die Rede von anspruchsvolleren Lernprozessen, von der Notwendigkeit höherer Abstraktionsebenen und bei konkreten Lehrmethoden u. a. von „Schulung im Problemlösen“.

### 1.3 Relativierungen durch F. E. Weinert

Weinert befasste sich 1984 ausführlich mit dem Begabungsbegriff und dem Lernoptimismus von Heinrich Roth. Er sieht in den theoretischen Ansätzen Roths eine gewisse Vermengung empirisch-psychologischer und programmatisch-pädagogischer Komponenten. Die Alternative, ob jemand begabt ist oder begabt werden muss, hält Weinert für eine rigorose Vereinfachung. Der Begabungsbegriff entziehe sich einer einzelwissenschaftlichen Definition, und in der Alltagsdiskussion sei der Begriff häufig von persönlichen Vorurteilen, politischen Haltungen und gesellschaftlichen Ideologien geprägt.

Eine entscheidende Weiterführung der Diskussion bringt der Beitrag durch den Bezug auf Forschungen der siebziger Jahre. Danach sei belegbar, dass formale Intelligenzleistungen, vor allem nichtsprachlicher Art, stärker von Erbbedingungen beeinflusst seien, als viele Forscher annahmen. Es wird neuere Adoptionsforschung referiert, die nur eine Interpretation im Sinne der größeren Bedeutung des Anlagefaktors zulasse.

Anders sieht es bei den Schulleistungen aus: „Im Vergleich zu formalen Intelligenzfähigkeiten spielen bei der Determination der Schulleistungen Umweltfaktoren eine wesentlich größere Rolle als Erbbedingungen ... Inhaltliche Lernleistungen werden durch Anregungsbedingungen der Familie und der Schule weitaus stärker beeinflusst als das bei Intelligenztestaufgaben der Fall ist“ (*Weinert* 1984, S. 360). Somit haben wir eine differenzielle begabungstheoretische Hypothese zu Intelligenzleistungen und Schullernen. Insofern ist der globale Lernoptimismus in „Begabung und Lernen“ zu relativieren, eine Dynamik der Begabungsentfaltung durch Schullernen darf nach Weinert jedoch Bestand haben. Weinert ist allerdings auch der Überzeugung, dass die hohen Ansprüche an die Schule im Gut-

achtenband von 1968 zu unrealistisch waren und durch empirische Ergebnisse nicht zu erhärten sind.

## 2. Ein weiterer Schub von Lernoptimismus

### 2.1 Die kognitive Wende

In den sechziger Jahren und verstärkt in den siebziger Jahren wurden die behavioristischen, außensteuernden Reiz-Reaktions-Modelle von Kognitionstheorien des Lernens abgelöst. Der Mensch wurde als jemand betrachtet, der selbstgesteuert und bewusst Informationen verarbeitet und aktiv und zielgerichtet kognitive Strukturen aufbaut. Begriffe wie Einsicht, Sinn und Bedeutung, Verstehen, die im Behaviorismus tabu waren, rückten in den Mittelpunkt. Auch die Linguistik vollzog den Paradigmenwechsel und betrachtete Sprache nicht mehr als Reiz-Reaktions-Abfolgen, sondern als bedeutungsgeleitetes Regelsystem. Es wurde erkannt, dass wir symbolisierte Tiefenstrukturen speichern und die gespeicherten Bedeutungen in unterschiedliche sprachliche Oberflächenstrukturen einkleiden können.

Das „klassische“ Informationsverarbeitungsmodell wurde zum theoretischen Rahmen für die Wahrnehmungs-, Lern- und Gedächtnisforschung (vgl. z. B. *Gagné 1976, Anderson 1983*): Im Arbeitsgedächtnis gehen wir nicht nur mit abstrahierten Einheiten, sondern auch mit analogen Repräsentationen (z. B. Strecken, Raumkörpern, Landkarten) um. Analoge Repräsentationen können gedächtnisentlastend wirken, sie führen aber noch nicht automatisch zur Verbesserung des Problemlösens. Im Langzeitgedächtnis wird begriffliches Wissen, relationales Wissen, Verfahrenswissen u. a.m. abstrakt-symbolisiert gespeichert. Nach Anderson (1983, S. 75f.) ist es aus gedächtnisökonomischen Gründen notwendig, bei der Speicherung im Langzeitgedächtnis Einzelheiten wegzulassen und abstrakte Symbole zu verarbeiten.

Der schematheoretische Ansatz von Rumelhart & Norman (1978) wurde lerntheoretisch sehr bedeutsam. Schemata sind die Bausteine der Repräsentation, sie können mit Leerstellen verglichen werden, die gefüllt werden müssen. Nach Rumelhart & Norman (1978) sind dabei drei Prozesse zentral: (a) accretion: „Anlagerung“ neuer Schemata, (b) tuning: Feinabstimmung oder Ausdifferenzierung der Schemata, (c) restructuring: Umstrukturierung, Neuorganisation der Schemata.

Die kognitive Wende führte im Bereich der Unterrichtsmethodik insofern zu einer optimistischen Sichtweise, als nun dem Lernenden wieder mehr Eigenverantwortlichkeit beim Lernen zugetraut wurde. Vor allem in den USA nahmen Forschungen zum selbstgesteuerten Lernen breiten Raum ein. Bei uns wurden die aktivierenden Methoden aus der Reformpädagogik wiederentdeckt und in die Grundschulpädagogik hineingetragen. Lernen von Strukturen wurde als Optimierung der Lernmethodik betrachtet (Bruner 1970). Man sollte aber nicht verschweigen, dass der Aspekt der Transformation des anschaulichen Wissens in die abstrakt-symbolisierten Tiefenstrukturen des Langzeitgedächtnisses z.T. vernachlässigt wurde (und wird).

## 2.2 Das Entdeckungslernen

Die Propagierung des Entdeckungslernens in den sechziger Jahren ging mit den neuen Richtungen der Kognitionspsychologie und der sozial-kognitiven Lerntheorie konform. Auch das Wiederaufgreifen des Prinzips „Einsicht gewinnen“ aus der Gestaltpsychologie spielte eine Rolle. Geradezu einen „Paukenschlag“ bedeutete aber der Aufsatz „The act of discovery“ von Bruner im Jahr 1961, der Dutzende von theoretischen Artikeln und von empirischen Untersuchungen initiierte. Der Aufsatz von Bruner enthält die vier berühmt gewordenen Vorteile des Entdeckungslernens:

- (1) Entdecken ermöglicht einen Zuwachs an intellektueller Potenz, da die Aktivität beim Selbstsuchen die Organisation und Diskrimination der kognitiven Operationen verbessert.
- (2) Entdecken führt von extrinsischer zu intrinsischer Motivation.
- (3) Entdecken fördert den Erwerb heuristischer Methoden.
- (4) Entdecken intensiviert den Behaltensprozess. Was man selbst herausgefunden hat, wird im Langzeitgedächtnis besser verankert.

Bekanntlich hat Ausubel (dt. 1974) das Entdeckungslernen heftig kritisiert. Er sprach von einem Rousseauschen Mystizismus. Alles nachzuentdecken sei viel zu umständlich, wichtiger sei das darstellende Lehren mit der genauen Anknüpfung des neuen Lehrstoffes an das Vorwissen. Ausubel empfahl, vor der Unterrichtseinheit vorbereitende Konzepte und organisieren des Rahmenwissen zu vermitteln (sog. „advance organizers“).

Die empirische Forschung zum Entdeckungslernen kann hier nicht ausführlich behandelt werden, sie ist unübersichtlich und verwirrend. Entscheidend ist, dass keine generelle Überlegenheit des Entdeckungslernens

über traditionelle Lehrmethoden nachzuweisen war. Einheitlicher sind die Ergebnisse zum „gelenkten Entdecken“: Entdeckungslernen mit Lernhilfen durch den Lehrer oder das Lernmaterial scheint für die meisten Schülergruppen eine günstige Methode zu sein, da autonomes Konstruieren der kognitiven Struktur gefördert wird, der Schüler bei Schwierigkeiten aber nicht allein gelassen wird. Die Effekte des Entdeckungslernens sind auch je nach Lernzielkriterien unterschiedlich (z. B. Transfer, Behalten). Ziemlich robust ist der Befund, dass leistungsschwache, ängstliche, introvertierte Schüler und Schüler mit geringem Vorwissen mit Entdeckungslernen nicht gut zurechtkommen. Mit Blick auf diese Schüler ist Entdeckungslernen eine Entwicklungsaufgabe.

Theorie und Forschung zum Entdeckungslernen haben großen Einfluss auf die Curriculumentwicklung im Sachunterricht gehabt. Auf der Woods Hole-Konferenz, die die Verbesserung des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts diskutierte, sagte Bruner (dt. 1970) nur wenig über Entdeckungslernen, dafür aber Ausführliches über intuitives Lernen. Er forderte für jüngere Kinder ein erstes, provisorisches Verstehen der Sachstrukturen, auf das explizites Verstehen aufbauen kann. Im Spiralcurriculum, das auch in deutschen Sachunterrichtsansätzen (z. B. *Lehrplan Bayern* 1971) Anwendung fand, wurde diese Idee verwirklicht. In Deutschland wurde dann eher „gängelndes“ Entdecken in Lehrgängen praktiziert. In England kam dagegen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht ein sehr weiter Entdeckungsbegriff zum Tragen, der das Entdecken bereits mit dem Selberentwickeln von Themen im Sinne des offenen Unterrichts verband (Nuffield-Project, Science 5/13-Project).

### **3. Exemplarische empirische Untersuchungen der siebziger Jahre**

#### **3.1 Problemorientierte Lernhilfen geben**

In einigen empirischen Untersuchungen der siebziger Jahre wurde versucht, die Vorschläge zur Verbesserung der Unterrichtsmethodik aus „Begabung und Lernen“ und aus der amerikanischen „Entdeckungsdiskussion“ zu evaluieren. Ein gutes Beispiel ist die Studie von Riedel (1973), in der problemorientierte Lernhilfen und ergebnisorientierte Lernhilfen beim Entdeckungslernen verglichen wurden. Riedel ordnet das Entdeckungslernen in die deutsche Tradition einer „Didaktik der Denkerziehung“ (*Wa-*

*genschein, Roth*) ein und arbeitet seine Vorteile wie Förderung der Selbstständigkeit, Erziehung zum produktiven und kreativen Denken, Unterstützung einer kritisch-prüfenden Haltung heraus. Die Lernhilfen beim Entdeckungslernen sollten problemorientiert sein, da Problemorientierung besser das Verstehen fördert als ergebnisorientierte Hilfen zur Erfassung von Regelmäßigkeiten. Beim Verstehen werden die Regelmäßigkeiten wahrscheinlicher als einsichtige Relationen und subsumiert unter allgemeinere Bezugsrahmen erfasst; die Sachauseinandersetzung ist bei Problemorientierung intensiver.

Riedel bildete in 6. Klassen drei Untersuchungsgruppen zum Thema „Fliehkraft“. Die Aufgabe lautete jeweils: Warum fällt ein Auto in einer Jahrmarktschleifenbahn nicht herunter, wenn die höchste Stelle der Kreisbahn erreicht ist? Versuchsgruppe 1 erhielt in einer programmierten Unterweisung zum Thema problemorientierte Lernhilfen. Beispiele: Was könnte die Ursache sein? Ergänze Sätze: Wenn die Kugel ... Das Lernprogramm der Versuchsgruppe 2 umfasste ergebnisorientierte Lernhilfen. Beispiele: Denke an die Geschwindigkeit! Kreuze den Satz an ... (vorgegebene Antworten). Die Kontrollgruppe bekam nur ein leeres Blatt, die Kugelbahn und keine Lernhilfen.

Beim Transfertest mit 10 Aufgaben sahen die Punktwerte wie folgt aus: Gruppe 1 5,87, Gruppe 2 3,92, Kontroll 3,24. Die geforderten Begründungen der Schüler wurden bewertet. Ergebnisse: Gruppe 1 4,83, Gruppe 2 2,68, Kontroll 2,21. Versuchsgruppe 1 mit problemorientierten Lernhilfen war der Versuchsgruppe 2 mit ergebnisorientierten Lernhilfen sowohl bei den einfachen Punktwerten als auch bei den Begründungen hochsignifikant überlegen. Somit wurde die Hypothese der Untersuchung bestätigt: Problemorientierter Unterricht führt zu einem besseren Verstehen von Sachverhalten, der Transfer auf neue Aufgaben fällt deshalb leichter; die Sachauseinandersetzung ist aspektreicher, deshalb sind die Begründungen elaborierter.

### **3.2 Basiskonzepte entdecken lassen**

Einsiedler (1976) orientierte sich bei seiner Untersuchung zum Sachunterricht der Grundschule stärker an der amerikanischen Diskussion um das Entdeckungslernen (*Bruner*), um die Vorgabe von Anknüpfungswissen und inhaltlichen Organisationshilfen (advance organizer nach Ausubel) und um hierarchisches Vorgehen (*Gagné*). Die Studie fand in der 3. Jahr-

gangsstufe zum Thema „Sieden, Verdampfen, Verdunsten, Verdichten“ statt. Es wurden vier Versuchsgruppen und eine Kontrollgruppe gebildet:  
 Gruppe 1 „discovery“: einfaches Entdeckungslernen ohne besondere Lernhilfen,

Gruppe 2 „advance organizer“: Vorgabe von Konzepten vor den naturwissenschaftlichen Versuchen,

Gruppe 3 „basic concept“: problemorientiertes Vorgehen, starke Anlehnung an Entdeckungslernen, Erarbeitung von Basiskonzepten (Teilchenmodell),

Gruppe 4 „hierarchisch“: vom Begriff zur Regel, von der Regel zum Problemlösen,

Kontrollgruppe: ohne Unterricht zum Thema.

Der Nachtest und der Behaltentest umfasste jeweils vier Lernzielstufen: Wissen, nahe Anwendung, weiter Transfer, Analyse/ Synthese.

Im Nachtest am Tag nach der Unterrichtssequenz waren auf den Stufen Wissen und Anwendung keine Methodenunterschiede festzustellen, auf den Stufen Transfer und Analyse/ Synthese gab es signifikante Unterschiede zu Gunsten von „organizer“ und „basic concept“. Im Behaltentest sechs Wochen später sahen die Befunde ähnlich aus (s. Abb.):

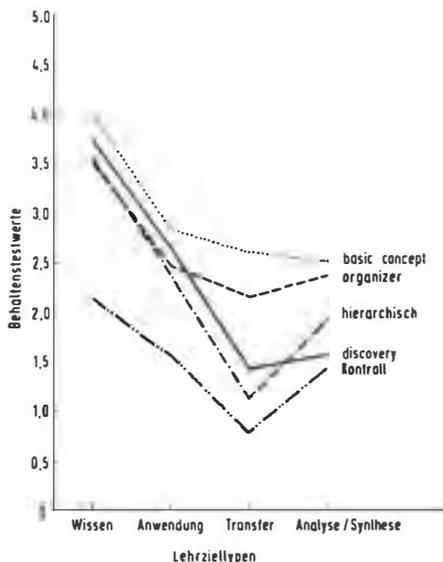


Abb. 1: Lehrzielspezifische Effekte von vier Lehrmethoden im Behaltentest (Einsiedler 1976, S. 233)

Auf der Wissensebene zeigten sich keine Unterschiede, auf der Stufe Anwendung war „basic concept“ erfolgreicher als „hierarchisch“. Auf der Ebene Transfer und Analyse/Synthese waren die Gruppen „basic concept“ und „organizer“ sehr signifikant besser als die „discovery“-Gruppe und die „hierarchisch“ unterrichtete Gruppe.

Die Ergebnisse bedeuten eine Replikation der Riedel-Studie, was die Problemorientierung beim Entdeckungslernen in Gruppe 3 betrifft. Die Vermittlung von Basiskonzepten (Teilchenmodell) hat sich nach dieser Untersuchung bewährt, und es ist so gesehen bedauerlich, dass dieser Ansatz Ende der siebziger Jahre an Bedeutung verlor. Zur Gruppe „advance organizer“ ist einschränkend zu bemerken, dass ein Unterricht, der beständig Konzepte bereits an den Anfang des Unterrichts stellt, auf Dauer Motivationsprobleme hervorrufen dürfte.

### 3.3 Lernvoraussetzungen ausgleichen

Die Arbeit von Mauermann (1976) setzt an zwei Stellen zum Ausgleich von Lernvoraussetzungen an: Zum einen werden Lehrstoffanalysen vorgenommen, bei denen in einer Art „Nach-Rückwärts-Fragen“ in der Hierarchie der Lehrziele nach denen gesucht wird, die Voraussetzung für die Hauptinhalte des Curriculums sind. Zum anderen ordnet der Autor seine Studie in die Diskussion über die kompensatorische Spracherziehung der siebziger Jahre ein; unterrichtliche Kommunikation kann nur gelingen, wenn die Schüler die sprachlichen Mittel zum Verstehen der Inhalte haben; wenn Defizite existieren, müssen kompensatorische Maßnahmen ergriffen werden, im Falle dieser Untersuchung ein Training curriculumspezifischer Sprachmittel.

Die Studie fand in 5. Klassen zum Thema „Wärmelehre“ statt. In jeder Klasse wurden drei parallelisierte Gruppen gebildet: Gruppe 1 und Gruppe 2 erhielten vor dem eigentlichen Unterricht ein Zusatz-treatment „präcurriculare Inhalte“; diese bestanden aus Themen wie z. B. Aggregatzustände von Stoffen, verschiedene Metalle, lufthaltige Körper. Gruppe 2 bekam nach der sechsständigen Unterrichtssequenz zusätzlich ein Sprachförderprogramm zur Wortfamilie „Wärme“. Gruppe 3 war eine Kontrollgruppe ohne Zusatz-treatment „präcurriculare Inhalte“ und ohne Sprachtraining.

In den Nachtests „Kenntnisse“ und „Problemlösen“ war die Gruppe 1 der Kontrollgruppe hochsignifikant überlegen. Die Hypothese zum Vorteil besonderer Maßnahmen des Ausgleichs curricularer Lernvoraussetzungen konnte also bestätigt werden. Die Hypothese zum Sprachtraining musste

verworfen werden: Gruppe 2 mit den Übungen zum Wortfeld „Wärme“ erzielte keine besseren Leistungen als die Gruppe 1.

Mauermann zieht aus den Ergebnissen den Schluss, dass curriculare Inhalte von Experten nach impliziten Hierarchien analysiert und „Präcurricula“ zum Ausgleich von Lernvoraussetzungen bereitgestellt werden müssten. Trotz des fehlenden Erfolgs des Sprachtrainings ist der Autor der Auffassung, dass curriculumspezifische Sprachförderung besser ist als ein allgemeines sprachliches Funktionstraining. Der Misserfolg könnte auf die Kürze des Trainings (1 Stunde) zurückzuführen sein.

#### 4. Kognitive Strukturiertheit und Repräsentationshilfen

Es besteht heute weitgehend Einigkeit darüber, dass wir im Langzeitgedächtnis Propositionen speichern. Propositionen sind Aussagen über das Verhältnis von Informationsgrößen, bestehend aus einem Prädikat und den mit ihm semantisch verbundenen Argumenten. Propositionen stellt man meist in Anlehnung an die Kasusgrammatik von Fillmore (1968) dar. Ein Beispiel für eine kausale Proposition:

Kausalität: „weil besitzt“ (Stockente, Flaumfedern) (Luftpolster, wärmend).

Propositionen sind die funktionalen Einheiten im Verarbeitungsprozess. Die Proposition ist die Bedeutungseinheit, aus der sich das Wissen zusammensetzt, Propositionen sind die Symbole, mit denen gedacht wird (Ballstaedt u. a. 1981, S. 30).

Die Strukturen des Wissens bestehen jedoch nicht aus Listen von Propositionen, sondern aus semantischen Netzwerken. Bedeutsam sind dabei hierarchisch organisierte Netzwerke: Superschemata helfen, neue Informationen einzuordnen, durch Subschemata wird das Wissen immer spezifischer. Es gibt aber auch locker assoziierte Netzwerke, in unserem Entenbeispiel etwa: Flaumfedern – Wärme – Deckfedern – eingefettet – wasserabweisend.

Aebli (1981) hat sich mit der Repräsentation von Begriffen befasst und daraus Schlussfolgerungen für die Didaktik gezogen. „Begriffsbildung ist nicht zu verstehen als Abstraktion in Begriffshierarchien, sondern als Aufbau von Bedeutungsnetzen, die sich aus Handlungs-, Operations- und Relationsbegriffen ... konstituieren“ (1981, S. 95). Man kann z. B. den Begriff „Zoll“ lexikalisch mit einem Oberbegriff und mit spezifizierenden Merkmalen definieren. So ist er aber in der Wissensstruktur gewöhnlich nicht

repräsentiert, sondern in einem Bedeutungsnetz mit weiteren Begriffen wie z. B. Herstellungsland, Verbraucherland, an der Grenze Geldbetrag bezahlen. Es gibt eine ganze Reihe von empirischen Befunden, die eine Speicherung unseres Wissens in semantischen Netzwerken nahe legen (vgl. *Ander-son* 1983).

Aebli (1981) empfiehlt, auch im Unterricht Begriffe als in Netzwerke eingebettet zu vermitteln. Es soll nicht assoziatives Wissen im Sinne eines Steinbruchs angehäuft werden, sondern geordnetes Strukturwissen, das Merkmale von Begriffen und begriffliches Relationswissen abbildet. Zumindest der Lehrer sollte sich das entsprechende semantische Netzwerk zurechtgelegt haben, Netzwerkabbildungen können aber auch Repräsentationshilfen für Schüler sein (s. Abschnitt 5).

Didaktisch hoch interessant ist die Frage, wie bildliche Informationen repräsentiert werden. Paivio (1986) vertritt bekanntlich die „Dual Code-Theorie“, nach der wir im Langzeitgedächtnis verbale Information (Propositionen) und Bilder speichern; dies erkläre den besseren Behaltenseffekt, wenn mit Text und Bildern gelernt wird. Andere Autoren sind der Auffassung, Informationsverarbeitung mit Bildern finde nur im Arbeitsgedächtnis statt, im Langzeitgedächtnis müssten sie amodal gespeichert werden. Im Rahmen dieser Kontroverse ist man sich jedoch mindestens darüber einig, dass wir im Arbeitsgedächtnis mit mentalen Modellen umgehen. Mentale Modelle sind Mischformen aus verbaler und bildlicher Information, häufig dazu auch Relationen abbildend. Mentale Modelle sind Vermittler zwischen der konkret-anschaulichen und der abstrakt-symbolisierten Repräsentation. Sie haben aber auch die Funktion der Einordnung von Einzelwissen in handlungsleitendes Weltwissen und dienen der selektiven Wahrnehmung von Einzelphänomenen sowie im Sinne einer „top down“-Bewegung der Bedeutungszuschreibung.

Von Grundschulkindern wird gesagt, sie würden überwiegend konkret-anschaulich denken und müssten abstrakt-formale Denkprozesse erst noch lernen. Mentale Modelle haben deshalb für die Grundschul- und insbesondere die Sachunterrichtsdidaktik einen hohen Stellenwert. Mit entsprechenden externen Modellen kann die Funktion der Vermittlung oder besser Transformation von konkreten zu abstrakten Repräsentationen gefördert werden, z. B. mit externen Modellen, die Bilder, schematische Darstellungen, Diagramme etc. und gleichzeitig die abstrahierte Präsentation einer logischen Beziehung enthalten. Die Unterrichtsforschung sollte sich also auf die Frage konzentrieren, wie mit externen Repräsentationen interne mentale Modelle sowie semantische Netzwerke kultiviert werden können.

Schnotz u. a. (1996) haben gezeigt, dass mit zwei unterschiedlichen externen Modellen zum gleichen Thema (Zeitzone der Welt) unterschiedliche interne kognitive Strukturen hervorgerufen werden.

## 5. Perspektiven für die Unterrichtsforschung

Angesichts neuer Entwicklungen in der Psychologie hat die Forschung zur Unterrichtsmethodik neue Themen gefunden. Die Impulse aus der Bildungsreform Ende der sechziger Jahre und aus den Methodenempfehlungen in „Begabung und Lernen“ sind kaum mehr wirksam. Es gibt nur noch wenig Forschung zu Unterrichtsmethoden, die selbstständiges, produktives und kreatives Denken fördern sollen. Eine Ausnahme bildet die Forschung zu „problemorientierten Lernumgebungen“, z. B. der Münchner Gruppe um Mandl (vgl. *Reinmann-Rothmeier & Mandl* 1999), die sich mit fallorientiertem computerunterstütztem Lernen befasst. Die alten Methodenvergleiche waren häufig a-theoretisch und zu einfach angelegt – sie suchten oft nur nach globalen Vorteilen des „innovativen“ Unterrichts gegenüber dem „traditionellen“ Unterricht. Außerdem hat sich die Pädagogische Psychologie weiterentwickelt. Wissenspsychologische Fragen nach kognitiver Strukturiertheit und nach den Modi der Wissensrepräsentation spielen heute eine große Rolle.

Diese zuletzt genannte Richtung kommt den Forschungsinteressen der Grundschul- und der Sachunterrichtsdidaktik sehr zupass. Wie schon angedeutet und vielfach beschrieben, wird der Grundschulzeit der Übergang vom konkret-anschaulichen zum abstrakt-formalen Denken zugeschrieben (wenngleich viele Autoren heute der Auffassung sind, bereichsspezifisch seien auch 8- und 9-Jährige zu formalen Denkprozessen befähigt, vgl. Carey 1985, Wilkening 1994). Im Rahmen des Übergangs hat Grundschulunterricht die Aufgabe, mit Lernhilfen die Entwicklung des abstrakt-symbolisierten Denkens anzuregen.

In der Grundschulforschung wurden mehrfach solche Lernhilfen in experimentellen Studien zum Sachunterricht untersucht. Dumke (1984) erprobte hierarchische Wissensstrukturierungen. Grundschulkindern lernten Inhalte zu den Themen „Eichhörnchen“ sowie „Leben der Eskimos“ und ordneten nach jeder Lektion Begriffe in vorgegebene Hierarchieanordnungen ein (z. B. „Lebensgewohnheiten“, „Jagen“ als Oberbegriffe). Die Kontrollklassen füllten einfache Lückentexte aus. Ergebnis: Die Versuchsklassen hatten im Nachttest und einige Wochen später im Behaltenstest signifi-

kant höhere Punktwerte als die Kontrollklassen; dies traf vor allem für leistungsschwache Schüler zu.

Treinius & Einsiedler (1993) gingen der Frage nach, ob hierarchische Anordnungen und semantische Netzwerke geeignete Lernhilfen (externe Modelle) sind, um Begriffslernen und Schlussfolgern zu fördern. Zum Thema „Die Anpassung der Stockente an ihre Umwelt“ wurde in hierarchische Strukturdarstellungen auch biologisches Funktionswissen eingebaut; die Netzwerkdarstellung zielte fast ausschließlich auf biologisches Funktionswissen und war in Anlehnung an die Theorie der mentalen Modelle mit bildlichen Anteilen angereichert; die Kontrollgruppe lernte mit Lückentexten. Bei Begriffslernen und Schlussfolgern waren im Nachtest und im Behaltenstest die beiden Versuchsgruppen der Kontrollgruppe leicht (nicht signifikant) überlegen.

Martschinke (1996) postulierte, dass Lernprozesse verbessert werden, wenn die internen mentalen Modelle elaboriert und gleichzeitig strukturiert werden. Das bedeutet für die externen Modelle im Unterricht: Für die Elaboration, die Anschlüsse an das Vorwissen und vielfältige Verknüpfungen erlaubt, müssen viele Wissensbestandteile enthalten sein (bei Martschinke vorwiegend bildliche Anteile), für die Strukturiertheit müssen die Modelle Begriffe und Oberbegriffe sowie vor allem Relationswissen abbilden (logische Bilder). In der experimentellen Studie war die Gruppe mit hochelaborierten und hochstrukturierten Bildern den beiden anderen Gruppen mit Bildern, die nur jeweils eine Komponente betonten, signifikant überlegen. Die Autorin spricht sich für einen viel stärkeren Einsatz logischer Bilder im Sachunterricht anstelle bloßer Abbilder (z. B. realistischer Zeichnungen oder Fotos) aus.

In einem Projekt am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung wird durch die Gruppe um Elsbeth Stern (*Stern* u. a. 2000) untersucht – ebenfalls in Anlehnung an moderne Repräsentationstheorien –, ob Grundschul Kinder zu anspruchsvollen Symbolisierungskompetenzen befähigt sind und mit entsprechenden graphischen Darstellungen umgehen können. Nach Stern ist spezifisches deklaratives Wissen oft auf zu enge Kontexte bezogen und deshalb nicht transferierbar. Prozedurales Wissen in Form von symbolisierenden Graphiken („Tools“) ist dagegen genereller und auf viele Kontexte und Problemstellungen anwendbar. Nach Stern sollten bereits im Grundschulunterricht viel mehr „Tools“ gelehrt werden, das können Tabellen, Diagramme, hierarchische Strukturen und Bedeutungsnetze mit Pfeilen sein. In einer Untersuchung mit numerischen Umschüttaufgaben sollten Viertklässler in einer Gruppe spontane Aufzeichnungen,

in einer anderen Gruppe tabellarische Aufzeichnungen machen. Anschließend wurden die Kinder aufgefordert, zu den Ergebnissen Kartesischer Koordinatensysteme (Graphiken mit x- und y-Achse) zu erstellen. Die Kinder, die vorher mit Tabellen aufzeichneten, waren in der Lage, mit komplexen Koordinatensystemen umzugehen. Nach Auffassung der Autoren müsste der Sachunterricht viel mehr auf graphische Darstellungen, vor allem Koordinatensysteme, abzielen, weil diese flexibles Denken und Problemlösungen in verschiedensten Situationen erlauben.

Es sollen noch zwei aktuelle Forschungsrichtungen angesprochen werden, die ebenfalls nicht von der Bildungsreform Ende der sechziger Jahre initiiert wurden. Die eine Richtung ist die Forschung zu Unterrichtsqualität (vgl. z. B. *Helmke & Weinert 1997*). Darunter versteht man die Zusammenfassung von Unterrichtsmerkmalen, die erfolgreiches Lernen erwarten lassen. Diese Forschung geht auf die amerikanische Forschung zu Lehrmethoden und effektivem Lehrerverhalten zurück. Solche Merkmale sind u. a.: Klassenführung, Strukturierungshinweise, Klarheit, Variabilität der Unterrichtsformen.

Die andere Richtung ist die Forschung zum offenen Unterricht. Das Konzept stammt bekanntlich aus der englischen Grundschulreform, und die Mehrzahl der empirischen Studien dazu wurden im angloamerikanischen Bereich durchgeführt (als umfassende Übersicht zur deutschen Forschung vgl. *Hanke 2001*). Der Autor hat dafür plädiert (*Einsiedler 1997*), das Konzept der Unterrichtsqualität um Merkmale des offenen Unterrichts und des selbstgesteuerten Lernens zu erweitern. Es geht darum, das Effektivitätsmodell mit dem Verantwortungsmodell zu verbinden. Unterrichtsqualität sollte sich nicht nur auf kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten beziehen, sondern auch auf Wertvorstellungen wie Fairness, soziale Achtung, selbstverantwortliches Lernen, sozial verantwortliches Klassenklima.

Insgesamt lässt sich resümieren, dass Unterrichtsforschung von vielen Faktoren beeinflusst ist. In der Aufbruchstimmung der Bildungsreform waren vor allem bildungspolitische und psychologische Motive maßgeblich. Die neuere Unterrichtsforschung orientiert sich ganz stark an der Kognitionspsychologie und an den Repräsentationstheorien. Die Ausrichtung an psychologischen Theorien ist als günstig zu betrachten, da die Unterrichtsforschung dann nicht mehr – wie vielfach in den sechziger und siebziger Jahren – eine bloße ad-hoc-Forschung zu gerade aktuellen Methoden ist, sondern eine stärkere theoretische Rückbindung und Fundierung hat.

## Literatur:

- Aebli, H.: Die geistige Entwicklung als Funktion von Anlage, Reifung, Umwelt- und Erziehungsbedingungen. In: Roth, H. (Hrsg.): *Begabung und Lernen*. Stuttgart 1968, S. 151-191.
- Aebli, H.: *Denken: Das Ordnen des Tuns*. Bd. 2: *Denkprozesse*. Stuttgart 1981.
- Anderson, J.R.: *The architecture of cognition*. Cambridge (Mass.) 1983.
- Ausubel, D.P.: *Psychologie des Unterrichts*. Bd. 1 und 2. Weinheim 1974.
- Ballstaedt, St.-P. u. a.: *Texte verstehen, Texte gestalten*. München 1981.
- Bruner, J.: *The act of discovery*. In: *Harvard Educational Review* 31 (1961), S. 21-32.
- Bruner, J.: *Der Prozess der Erziehung*. Düsseldorf 1970.
- Carey, S.: *Conceptual change in childhood*. Cambridge (MA) 1985.
- Deutscher Bildungsrat: *Empfehlungen der Bildungskommission: Strukturplan für das Bildungswesen*. Bonn 1970.
- Dumke, D.: *Die hierarchische Strukturierung von Unterrichtsinhalten als Lernhilfe in der Grundschule*. In: *Psychologie in Erziehung und Unterricht* 31 (1984), S. 43-49.
- Einsiedler, W.: *Lehrstrategien und Lernerfolg*. Weinheim 1976.
- Einsiedler, W.: *Unterrichtsqualität in der Grundschule. Empirische Grundlagen und Programmatik*. In: Glumpler, E. & Luchtenberg, S. (Hrsg.): *Jahrbuch Grundschulforschung*, Bd. 1. Weinheim 1997, S. 11-33.
- Fillmore, C. J.: *The case for case*. In: Bach, E. & Harms, R.T. (Eds.): *Universals in linguistic theory*. New York 1968, S. 1-88.
- Gagné, R. M.: *The learning basis of teaching methods*. In: Gage, N.L. (Ed.): *The psychology of teaching methods*. Chicago 1976, S. 21-43.
- Hanke, P.: *Forschungen zur inneren Reform der Grundschule am Beispiel der Öffnung des Unterrichts*. In: Roßbach, H.-G., Czerwenka, K. & Nölle, K. (Hrsg.): *Jahrbuch Grundschulforschung*, Bd. 4. Opladen 2001.
- Heckhausen, H.: *Förderung der Lernmotivierung und der intellektuellen Tüchtigkeiten*. In: Roth, H. (Hrsg.): *Begabung und Lernen*. Stuttgart 1968, S. 193-228.
- Helmke, A. & Weinert, F.E.: *Unterrichtsqualität und Leistungsentwicklung: Ergebnisse aus dem SCHOLASTIK-Projekt*. In: Weinert, F.E. & Helmke, A. (Hrsg.): *Entwicklung im Grundschulalter*. Weinheim 1997, S. 241-251.
- Martschinke, S.: *Der Aufbau mentaler Prozesse durch bildliche Darstellungen*. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 42 (1996), S. 215-232.
- Mauermann, L.: *Faktoren unterrichtlicher Kommunikation*. München 1976.
- Paivio, A.: *Mental representations*. New York 1986.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H.: *Unterrichten und Lernumgebungen gestalten*. Forschungsbericht Nr. 60 (überarbeitete Fassung). München, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie 1999.
- Riedel, K.: *Lehrverfahren*. In: Roth, H. (Hrsg.): *Begabung und Lernen*. Stuttgart 1968, S. 472-481.
- Riedel, K.: *Lehrhilfen zum entdeckenden Lernen*. Hannover 1973.
- Roth, H. (Hrsg.): *Begabung und Lernen*. Stuttgart 1968.
- Roth, H.: *Einleitung und Überblick*. In: Roth, H. (Hrsg.): *Begabung und Lernen*. Stuttgart 1968, S. 17-67.

- Rumelhart, D.E. & Norman, D.A.: Accretion, tuning, and restructuring: Three modes of learning. In: Cotton, J.W. & Klatzky, R.L. (Eds.): *Semantic factors in cognition*. Hillsdale (NJ) 1978, S. 37-53.
- Schnotz, W. u. a.: Visualisierungen im Lehr-Lern-Prozess. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 42 (1996), S. 193-213.
- Stern, E. u. a.: The influence of external representations on young children's acquisition of proportional reasoning. Paper for the AERA Annual Meeting 2000.
- Treinius, G. & Einsiedler, W.: Hierarchische und bedeutungsnetzartige Lehrstoffdarstellungen als Lernhilfen beim Wissenserwerb im Sachunterricht der Grundschule. In: *Psychologie in Erziehung und Unterricht* 40 (1993), S. 263-277.
- Weinert, F.E.: Vom statischen zum dynamischen zum statischen Begabungsbegriff? Die Kontroverse um den Begabungsbegriff Heinrich Roths im Lichte neuer Forschungsergebnisse. In: *Die Deutsche Schule* 76 (1984), S. 353-365.
- Wilkening, F.: Kinder sind schlauer als manche Pädagogen meinen. In: Rösler, F. & Florin, I. (Hrsg.): *Psychologie und Gesellschaft*. Stuttgart 1994, S. 89-97.



## **Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften – Zielsetzungen und Forschungsergebnisse**

In der Entwicklung des Sachunterrichts nimmt das naturwissenschaftsbezogene Lernen eine besondere Rolle ein. Es gehörte in den siebziger Jahren zu den wesentlichen Feldern der Bildungsreform, zog wie kaum ein anderer Bereich sehr schnell eine kritische Auseinandersetzung um die Kindgemäßheit der neuen wissenschaftlichen Orientierung des Sachunterrichts auf sich und spiegelte in seiner Entwicklung ebenfalls wie kaum ein anderer Bereich gesellschaftliche, pädagogische und politische Einflussfaktoren auf den Sachunterricht wider.

Der folgende Beitrag versucht, wesentliche Reformideen der Bildungsreform in diesem Felde zu identifizieren und aus heutiger Sicht zu bewerten. Forschungsergebnisse werden herangezogen, um zentrale Fragen in der Auseinandersetzung um Wissenschaftsbezug und Kindgemäßheit zu thematisieren: Ist ein Unterricht im Vorfeld der Naturwissenschaften kindgemäß oder übersteigt er die Verstehensmöglichkeiten der Grundschul Kinder? Trägt er zu einem Verstehen alltagsweltlicher Phänomene bei oder führt er lediglich zu trägem Wissen? Kommt er den Interessen und Fragen der Kinder entgegen oder handelt es sich bei einem solchen Unterricht lediglich um eine Vorbereitung späteren fachlichen Lernens?

Aus der Analyse unseres heutigen Kenntnisstandes lassen sich Aufgaben und Perspektiven für die weitere Forschung zum Sachunterricht im Bereich des naturwissenschaftsbezogenen Lernens bestimmen. Die Innovationen aus der Zeit der Anfänge des Sachunterrichts erweisen sich dabei trotz aller Pendelschläge in den letzten dreißig Jahren noch immer als anregend und fruchtbar.

# 1. Reformideen zum Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften

Ein Rückblick auf den Strukturplan des Deutschen Bildungsrates von 1970 soll zeigen, dass die Grundgedanken der Bildungsreform zum naturwissenschaftsbezogenen Lernen in vielen Elementen bis heute ihre Aktualität nicht verloren haben. Häufig beklagte Fehlentwicklungen, wie z. B. die mangelnde Berücksichtigung kindlicher Denkweisen und Interessen in den sog. „wissenschaftsorientierten Curricula“ sind auf spezifische Bedingungen in der Umsetzung der Reformideen zurückzuführen – nicht auf die grundlegenden Innovationen. Da gerade diese Fehlentwicklungen zu extremen Positionswechseln in Bezug auf naturwissenschaftsorientiertes Lernen geführt haben, ist es wichtig, innovative Grundideen und spezifische Fehlentwicklungen gesondert zu erfassen.

## 1.1 Zielsetzung der Bildungsreform: Anspruchsvollere Lernprozesse in der Grundschule

Neuere Untersuchungen zum Bereich Begabung und Lernen (vgl. Roth 1970) aus der pädagogischen Psychologie waren der Hintergrund für die Forderung, bereits im Grundschulalter anspruchsvollere Lernprozesse zu ermöglichen, wozu auch die Anfänge der Naturwissenschaften in elementarierter Form gehören sollten (vgl. *Deutscher Bildungsrat* 1972, S. 134). Die Lernprozesse sollten allerdings nicht zu einer Vorverlegung späterer Lernansprüche führen, sondern Anfänge darstellen, die weiterführendes Lernen begünstigen (S. 133).

Die in dieser Forderung enthaltene grundlegende *wissenschaftliche Orientierung* von Lernprozessen richtete sich vor allem gegen die damals vorherrschende anthropomorphisierende Aufbereitung von Inhalten im traditionellen Heimatkundeunterricht. Eine Vernachlässigung der Perspektive vom Kinde her war zumindest im Strukturplan nicht beabsichtigt: So wurde gefordert, an die Erfahrungswelt der Schüler anzuknüpfen (S. 135) und durch spielerische Lernformen dem Entwicklungsstand der Kinder zu entsprechen (S. 133). Den Fragen der Kinder wurde dabei durchaus Beachtung geschenkt: Sachunterricht sollte in

„einfache und grundlegende Denk- und Untersuchungsweisen (einführen), die im Anschluss an die Erlebnis- und Erfahrungswelt von Kindern dieses Alters deren Interessen erregen und die sie geklärt haben wollen.“ (S. 48)

Auch die Notwendigkeit einer *Individualisierung* der Lernprozesse wurde besonders hervorgehoben (S. 135). Das Prinzip der (inneren) Differenzierung sollte vor allem diagnostisch verstanden werden: als Ermittlung der individuellen Lernvoraussetzungen, um festzustellen, „wie beim einzelnen Kind die Anschlussbedingungen an die Lernprozesse gegeben sind“ (S. 134 f). Inhalte sollten so „dargeboten werden, dass sie an die Erfahrungswelt der Kinder anknüpfen ... und individuell verarbeitet werden (können).“ (S. 135)

Unter dem Aspekt des *prozessorientierten Lernens* wurden Formen des entdeckenden und problemlösenden Lernens wie auch selbstständige und kooperative Arbeitsformen hervorgehoben (S. 133). Dass produktives und kritisches Denken prinzipiell lehrbar und nicht begabungsabhängig ist, hob Roth (1970) in dem Band *Begabung und Lernen* deutlich hervor. Der für solche Lernformen notwendige, größere Zeitaufwand sollte „durch die Reduktion des Lehrstoffs eingespart werden“ (Roth 1970, S. 36).<sup>1</sup>

Die genannten „neuen“ Lehrformen verlangten auch nach einer gewandelten Lehrerrolle: Der Lehrer wurde beschrieben als „Erfinder und Planer von Problemsituationen ... , die die Eigeninitiative der Schüler herausfordern.“ (Deutscher Bildungsrat 1972, S. 134)

## 1.2 Die Umsetzung der Reformideen – eine „Krankengeschichte des Sachunterrichts“?

Aus den bis hierhin hervorgehobenen Äußerungen des Strukturplans des Deutschen Bildungsrates geht hervor, dass zwar eine Wissenschaftsorientierung in Bezug auf naturwissenschaftliche Inhalte und Lernformen beabsichtigt war, die Berücksichtigung kindlicher Erfahrungen, Interessen, Lern- und Denkweisen aber gleichwohl für notwendig erachtet wurde. Auch in den „Empfehlungen zur Arbeit in der Grundschule“<sup>2</sup>, die richtungsweisend für die Entwicklung neuer Lehrpläne wurden, wird die Berücksichtigung naturwissenschaftlicher Erscheinungen wie auch kindgemäßer Experimente im Sachunterricht gefordert, wobei Lernbedürfnisse und Lernerfordernisse (im Sinne weiterführenden Lernens) aufeinander abzustimmen seien (vgl. *Neuhaus-Siemon* 1991, S. 320).

---

<sup>1</sup> Die Befürwortung entdeckender Lehrverfahren muss auch auf dem Hintergrund der Theorien Bruners zum „discovery learning“ gesehen werden (Bruner 1981).

<sup>2</sup> Beschluss der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland 1970 (vgl. *Neuhaus-Siemon* 1991, S. 301-328)

Wie konnte es bei dieser relativ ausgewogenen Darstellung von Prinzipien für den neuen naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht zu den bekannten Fehlentwicklungen in den nächsten Jahren kommen?<sup>3</sup>

„Die Krankengeschichte“ des sog. wissenschaftsorientierten Sachunterrichts führt Schwartz (1977, S. 12) schon bald nach Beginn der Reform auf eine zu schnelle und zu einseitige Durchführung der Reformen wie auf die mangelnde Berücksichtigung von Lernvoraussetzungen und institutionellen Randbedingungen zurück. Wesentlich beeinflusst wurde die Realisierungsphase der Reform durch die im Strukturplan gegebenen Verweise auf die weiter fortgeschrittene amerikanische Curriculumentwicklung, die durch eine kontrollierte Übernahme für deutsche Verhältnisse nutzbar gemacht werden sollte. Explizit wurde auf die in Amerika entwickelten, lernzielorientierten Curriculumansätze „structures of the discipline“ und „process as content“ (S. 139) hingewiesen,<sup>4</sup> die mit definierten Lernzielen und -inhalten, erprobten Lehrverfahren und Instrumenten für die Lernerfolgsmessung wie auch mit Maßnahmen zur Lehrerbildung und -fortbildung ausgestattet waren (S. 140). Sie versprachen, die Realisierungschancen für die Reform zu erhöhen und die Lehrkräfte für produktive Aufgaben freizustellen (S. 140 f). Freiräume für entdeckende und problemlösende Lehrverfahren wie auch die Berücksichtigung individueller Lernerfahrungen, -bedürfnisse und Lernwege wurden in diesen lernstrategisch strukturierten Curricula wie auch in den entsprechenden deutschen Versionen<sup>5</sup> dagegen vernachlässigt. Schon kurz nach ihrem Erscheinen wurden die deutschen Versionen der „neuen“ Curricula heftig kritisiert; die Kritik ist in Bezug auf

---

<sup>3</sup> Auf die einzelnen Kritikpunkte soll im Rahmen dieses Beitrags nicht weiter eingegangen werden (vgl. hierzu z. B. Schwartz 1977; Neuhaus 1991; Soostmeyer 1978 und 1988; Beck und Claussen 1979).

<sup>4</sup> Erstaunlicherweise fanden, obwohl von Roth (1970, S. 39) im Band „Begabung und Lernen“ genannt, deutsche Konzeptionen zu einem explizit wissenschaftsorientierten und kindgemäßen Unterricht, zum Beispiel der mit dem Namen Wagenschein verknüpfte genetische Unterricht, keine Erwähnung im Strukturplan. Über die Gründe dieser ausschließlichen Orientierung des neuen Sachunterrichts an der amerikanischen Curriculumentwicklung kann man spekulieren. Sicherlich hatte die breite Amerikanisierung des damaligen gesellschaftlich-politischen Feldes einen Anteil daran; auch besaßen die den amerikanischen Ansätzen zu Grunde liegenden Lern- und Curriculumtheorien zur damaligen Zeit eine höhere Akzeptanz als spezifisch deutsche Problemlösungen. Hinzu kommt, dass grundschulspezifische Ansätze zum genetischen Lernen sensu Wagenschein noch kaum vorlagen; die von Siegfried Thiel veröffentlichten Tübinger Unterrichtsprotokolle erschienen erst 1973 (vgl. den Beitrag von Thiel in diesem Band).

<sup>5</sup> Vgl. die Beiträge von Spreckelsen, Lauterbach, Schwedes und Schüler in diesem Band.

die Geschlossenheit und die Vernachlässigung kindlicher Interessen und Denkweisen durchaus nachzuvollziehen.

### 1.3 Versuch einer Bilanz aus heutiger Sicht

Kann man von einem Scheitern der damaligen Reform sprechen?

Dass Grundschulkindern Möglichkeiten geboten werden sollten, sich mit Phänomenen und Problemfragen aus Natur und Technik auseinander zu setzen, wird im Prinzip auch heute nicht bestritten. Im Gegenteil: In Verbindung mit den Ergebnissen der *TIMS-Studien* und der Interessensforschung (*Hoffmann* u. a. 1997) wird in jüngster Zeit wieder verstärkt die Frage aufgeworfen, ob die Grundschule nicht stärker als bisher eine Lernbereitschaft für naturwissenschaftlich-technische Fragen fördern kann und sollte.

Die im Strukturplan herausgehobenen Formen des entdeckenden, problemorientierten und selbstständigen Lernens haben gerade in jüngster Zeit durch neuere Lerntheorien auf dem Hintergrund konstruktivistischer Ansätze (vgl. z. B. *Gerstenmaier* und *Mandl* 1995; *Möller* 1999 a) wieder an Aktualität gewonnen, nachdem die theoretische Diskussion um das entdeckende Lernen gegen Mitte der achtziger Jahre abgeflaut war.<sup>6</sup> Auch die Forderung, individuelle Lernvoraussetzungen zu ermitteln, um Inhalte so darzubieten, dass sie an die Erfahrungswelt des Kindes anknüpfen und individuell verarbeitet werden können, mutet vor dem Hintergrund der aktuellen Präkonzept- und Conceptual-Change-Forschung, die inzwischen insbesondere im naturwissenschaftlichen Lernfeld auf einen breiten Forschungshintergrund zurückgreifen kann (vgl. *Duit* 1995; *Pfundt, Duit* 1994), geradezu modern an.

Stützung durch neuere lerntheoretische Ansätze findet auch die Forderung, Fragen aufzugreifen, die das Interesse von Kindern erregen und die Kinder geklärt haben wollen, und – an diese Fragen anknüpfend – elementare und anschlussfähige Formen naturwissenschaftlichen Lernens und Denkens zu entwickeln. Die Theorie des situierten Lernens geht davon aus,

---

<sup>6</sup> Leider wurden die in den siebziger Jahren lernpsychologisch akzentuierten Untersuchungen zu entdeckenden bzw. gelenkt entdeckenden Lehrformen und zu entsprechenden Lernhilfen nicht im erforderlichen Ausmaß weitergeführt (vgl. hierzu den Beitrag von *Einsiedler* in diesem Band). Die statt dessen in der Grundschulpädagogik geführte Diskussion um offene Lernformen griff kognitive Komponenten des Wissenserwerbs nur am Rande auf; auch mangelte es in diesem Bereich an empirischen Untersuchungen (vgl. *Einsiedler* 1997; *Brügelmann* 1998).

dass Lerninhalte in Sinnzusammenhänge eingebettet sein müssen, die für Lernende einsichtig sind; authentische Kontexte fördern den Wissenstransfer und verhindern sog. träges Wissen (vgl. z. B. *Reinmann-Rothmeier, Mandl 1998*).

Die Ausführungen des Strukturplans zur „neuen“ Lehrerrolle finden ebenfalls fast wörtliche Entsprechungen in moderat *konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernumgebungen* (vgl. *Dubs 1995; Reusser 1999; Möller 2000 i. Dr.*), in denen der Lehrer das Lernen unterstützen, nicht aber Ergebnisse vermitteln soll.

Auch die Grundideen der damaligen wissenschaftsorientierten Curricula, verfahrensorientiert bzw. konzeptorientiert zu unterrichten, sind für die weitere Entwicklung des Sachunterrichts bis heute anregend geblieben, da nur so die Fülle möglicher Inhalte sinnvoll reduziert und gründliches und verstehendes Lernen ermöglicht werden kann.

Ebenfalls aktuell erscheint die den Ausführungen des Bildungsrates zu Grunde liegende Einschätzung der *Lernfähigkeit* der Kinder. Neuere entwicklungspsychologische Forschungen haben inzwischen eindrucksvoll gezeigt, dass die geistige Entwicklung des Kindes bereichsspezifisch verläuft. Die Annahme von bereichsunabhängigen, kognitiven Entwicklungsstufen (sensu Piaget) kann in der bisher postulierten Schärfe nicht mehr aufrecht erhalten werden. So konnte gezeigt werden, dass bereits Grundschul Kinder in inhaltsreichen Wissensdomänen zu kausalem und schlussfolgerndem Denken in der Lage sind und kohärente und gehaltvolle Theorien zu naturwissenschaftlichen Phänomenen entwickeln (*Sodian, Thoermer i. Dr.; Bullock, Ziegler 1999; Sodian 1995; Janke 1995*). Die Diskussion um eine den Fähigkeiten und Interessen von Grundschulkindern nicht angemessene Trivialisierung des Sachunterrichts (vgl. *Schreier 1989*) gewinnt vor diesem Hintergrund neue Aktualität.

Gescheitert ist dagegen der Versuch, die im Strukturplan genannten Zielsetzungen mit Hilfe der damaligen lernzielorientierten, weitgehend geschlossenen Curricula zu realisieren. Der wissenschaftsorientierte Unterricht hatte sich in vielen Köpfen zu einem wissenschaftsbestimmten Sachunterricht entwickelt,

„der vornehmlich als Vorgriff auf die Systematik der alten Schulfächer in der Sekundarstufe I gesehen und gründlich missverstanden wurde. Die sich daraus ergebende

Addition der Fächer ... führte zu ... Stofffülle ... , zu Überforderung und zu einem bisher nicht gekannten Leistungsdruck.“ (Schwartz 1977, S. 13).<sup>7</sup>

Doch auch die in den siebziger Jahren in die Diskussion gebrachten sog. offenen, zugleich auch wissenschaftsorientierten Curricula aus dem englischen Raum vermochten sich aus verschiedenen Gründen nicht zu etablieren<sup>8</sup>.

Leider erfolgte die Auseinandersetzung über Formen der Realisierung zwischen Befürwortern der geschlossenen und der offenen Konzeptionen, zwischen Vertretern eher „wissenschaftsorientierter“ und eher „kindgemäßer“ Lernformen höchst polarisiert und teilweise auch polemisch. Aus heutiger Sicht erstaunt die Ausschließlichkeit der Alternativen. Warum ließ sich die bereits im Strukturplan geforderte Verknüpfung beider Prinzipien, die Orientierung der Lernprozesse an naturwissenschaftlichen Verfahren und Konzepten und die Forderung nach einer kindgemäßen Ausgestaltung der Lernprozesse nicht realisieren? Handelt es sich nicht lediglich um unterschiedliche Akzentuierungen der Lernprozesse von Grundschulkindern? Auch wenn die „Übertragungsversuche von ‚oben‘ ... in sinnlosem Schematismus“ erstarrt waren – mussten deswegen „jede Strukturierung der Lerngegenstände aufgegeben und die Verfahren dem Zufall überlassen bleiben?“ (Einleitung in der *Zeitschrift Grundschule* 3. Jg. 1973, H. 5, S. 145)

Obwohl der Bericht des Schulausschusses der Ständigen Konferenz der Kultusminister zum Sachunterricht (Ständige Konferenz ... 1985) 1980 dezidiert für eine Aufgabe der Polarisierung und für eine Verknüpfung und Berücksichtigung *beider* Prinzipien im Sachunterricht votierte, wurde diese Forderung längst nicht in allen der in den achtziger und neunziger Jahren entstandenen Richtlinien und Lehrplänen aufgegriffen. Köhnlein fasst zusammen:

„Ein Jahrzehnt, nachdem der Strukturplan (1970) die Wissenschaftsorientierung zum Leitstern der Didaktik erhoben hatte, war die Umkehrung der Pendelbewegung unübersehbar. Nach ihrem Hoch in den USA wurden die auslaufenden Wellen eines anti-scientific movements bei uns wirksam. Konservative Kräfte verstärkten im Zuge der

---

<sup>7</sup> Ein Beispiel für eine missverstandene Wissenschaftsorientierung war der spezielle Teil des Lehrplans Sachunterricht in NRW von 1973. Wissenschaftsorientierung wurde hier im Sinne von Disziplinentheorie und Begriffsorientierung ausgelegt.

<sup>8</sup> Die Entwicklung offener Curricula wird in diesem Beitrag nicht weiter verfolgt. Dass gegen Ende der achtziger Jahre auch in Englands Primarschulen ein Weg zurück zu geschlosseneren Unterrichtsformen eingeschlagen wurde, weist auf Probleme auch dieser Unterrichtsform hin (vgl. dazu auch Klewitz in diesem Band).

vielzitierten ‚Tendenzwende‘ ihren Einfluss in der Bildungspolitik; der Heimatgedanke wird dem Wissenschaftsbezug entgegengesetzt.“ (Köhnlein 1984, S. 35)

Fast alle Bundesländer haben inzwischen den Anteil naturwissenschaftlich und technisch orientierter Themen zu Gunsten lebensweltlich- und heimatorientierter Themen stark eingeschränkt. Auf Grund einer Analyse der derzeit gültigen Lehrpläne stellt Einsiedler (1998b, S. 14) fest, dass physikalische, chemische und technische Themen eine geringere Rolle spielen als Themen aus dem sozialen Lernfeld. Auch die Lehrplanuntersuchung von Strunck u. a. (1998, S. 77) weist nach, dass die Anteile der „harten“ Naturwissenschaften im Sachunterricht im Vergleich zu den Lehrplänen der siebziger Jahre deutlich zurückgegangen sind.<sup>9</sup>

Als Bilanz bleibt festzuhalten: Die auf dem Hintergrund neuerer Ansätze auch heute noch aktuell erscheinenden Forderungen des Strukturplans zu einer Neuorientierung des Lernens im Bereich von Natur und Technik haben den Unterricht in den Grundschulen nicht nachhaltig beeinflusst. Im Gegenteil: Trotz prinzipieller Aktualität der damaligen innovativen Ideen haben naturwissenschaftliche Inhalte und Verfahren in den deutschen Lehrplänen und in der Schulrealität eher an Bedeutung verloren.

Es bleibt die Frage, warum Umsetzungsschwierigkeiten in der Anfangsphase der Reform zu einer grundsätzlichen Infragestellung des Prinzips der Wissenschaftsorientierung und zu einer heimat- und lebensweltorientierten Rückwendung führen konnten. Fehlte es vielleicht an überzeugenden, realisierbaren Beispielen und empirischen Belegen für einen wissenschaftsorientierten und zugleich kindgemäßen Sachunterricht im Lernfeld Natur und Technik? Oder sind Grundschul Kinder prinzipiell mit Inhalten und Verfahren aus dem naturwissenschaftlichen Feld überfordert?

## **2. Dreißig Jahre Forschungen zum naturwissenschaftsbezogenen Lernen in der Primarstufe**

Seit den Anfängen der Reform war das naturwissenschaftsbezogene Lernen Gegenstand fachdidaktischer Forschung. Diese fand vor allem als qualitativ orientierte Einzelfallforschung statt; größere Forschungsprogramme sind

---

<sup>9</sup> Eigene Untersuchungen zum Ist-Stand der technikbezogenen Bildung im Rahmen des Sachunterrichts (Möller u. a. 1996) und Analysen von Klassenbüchern (Strunck, Lück, Demuth 1998) lassen vermuten, dass die Realisierung von Unterricht im Vorfeld von Physik, Technik und Chemie noch weit unter den Lehrplanvorgaben liegt.

noch immer selten. Bei der schlechten Ausstattung der meisten Sachunterrichtsprofessuren ist dieser Befund nicht verwunderlich.

Trotz des beachtlichen Forschungsumfangs blieben bis heute viele der schon in den Anfängen der Reform aufgeworfenen Fragen offen. Andererseits konnten zentrale didaktische Hypothesen gestützt und Begründungen für didaktische Entscheidungen weiter differenziert werden. Auf der Basis eines Forschungsüberblicks sollen künftige Forschungsaufgaben formuliert werden.

## 2.1 Untersuchungen in der Anfangsphase der Reform

Ein Hauptpunkt der Kritik an den damaligen sog. wissenschaftsorientierten Curricula richtete sich auf die kognitive Überforderung von Grundschulkindern durch die neuen Curriculuminhalte. In Bezug auf die empirische Überprüfung der naturwissenschaftsorientierten Curricula stellte Breddermann (1983) im Rahmen einer Metaanalyse für die amerikanischen Curricula SCIS (Science Curriculum Improvemnet Study), SAPA (Science a Process Approach) und ESS (Elementary Science Study)<sup>10</sup> fest, dass sich der Unterricht zwar positiv auswirkte auf die Förderung methodischer Fähigkeiten und Fertigkeiten und die Steigerung des Interesses, nicht aber auf das Verständnis naturwissenschaftlicher Begriffe. Auch weitere Untersuchungen zu einem fachlichen naturwissenschaftsbezogenen Elementarunterricht kamen übereinstimmend zu dem Urteil, dass die Bemühung, begriffliches Fachwissen anspruchsvoll zu vermitteln, grundsätzlich als misslungen gelten muss: „Grundschul Kinder lernen nicht, die naturwissenschaftlichen Fachbegriffe zu verstehen, sondern bestenfalls Wörter, die für sie stehen, assoziativ und grammatikalisch korrekt zu gebrauchen“ (Lauterbach 1992, S. 205).<sup>11</sup>

Diese Ergebnisse bezogen sich auf einen Unterricht, der weitgehend auf das Erlernen fachsprachlicher Begriffe ausgerichtet war. Kindliche Denkweisen und Erfahrungen wurden kaum berücksichtigt – die geschlossenen lernzielorientierten Curricula ließen hierfür nur wenig Raum. Der nordrhein-westfälische Lehrplan zum Sachunterricht von 1973 war ein Beispiel

---

<sup>10</sup> Diese Curricula sind bei Tütken und Spreckelsen (1973) dargestellt.

<sup>11</sup> Auch die Ergebnisse von Klewitz (1989) zur Überprüfung des Lernerfolgs eines Lehrgangs zum Thema „Schwimmen und Sinken“ in einer 2. Klasse sind hier einzuordnen.

für eine solche an Disziplinen und fachlichen Begriffen orientierte Wissenschaftsorientierung.<sup>12</sup>

## 2.2 Genetisch orientierte Ansätze

Einen anderen Ansatz verfolgten in den Anfängen der Bildungsreform zum Beispiel Karnick (1968), Wagenschein und Thiel (1973). Ausgehend von Kinderfragen oder erstaunlichen Phänomenen sollten Kinder physikalische Deutungen in ihrer eigenen Sprache und auf eigenen Denkwegen einer sachadäquaten Klärung näher bringen. Bereits 1968 hatte Karnick für den naturwissenschaftlich-technischen Bereich gefordert:

„Auf Grund empirischer Untersuchungen müsste im Einzelnen festgestellt werden, welche Themen sich als geeignet erweisen. ... Weil die Schüler der Grundschulklassen bereits ein Vorverständnis für mancherlei Fragen aus der Welt der Technik, der Physik und Chemie mitbringen, sollte ihnen – vor allem in den Klassen 3 und 4 – der Blick für mancherlei Erscheinungen aus diesen Bereichen, mit denen sie außerhalb der Schule in vielfältiger Weise konfrontiert werden, im Sachunterricht nicht länger verschlossen bleiben.“ (Karnick 1968, S. 26)

Seine Untersuchung zum Thema „Warum kann ein Dampfer schwimmen?“ war ein Versuch, herauszufinden, ob bereits Grundschul Kinder in einem anspruchsvollen Themenbereich zu „Vorformen des Verstehens und Begreifens“ (S. 23) kommen können. In einem Unterricht in einer 3. Klasse ergab eine nach zwei Monaten durchgeführte Nachbefragung, dass die Hälfte der Schüler eine richtige Antwort frei produzieren konnten, weitere 14 Schüler die richtige Antwort über einen begrifflichen Impuls („Gefäß“) fanden und nur lediglich drei Schüler den Vorgang nicht mehr erklären konnten (S. 26). Karnick folgerte aus seiner Untersuchung, dass Kinder diesen Alters

„kausale Beziehungen herzustellen“ vermögen und eine „einsichtige und den (späteren) systematischen Physikunterricht nicht ‚verbauende‘ Antwort gefunden“ haben, auch wenn sie sich dabei nicht immer in exakten Sprachformulierungen ausdrücken (ebd.).

1973 legte Thiel, Schüler von Wagenschein, mit den Tübinger Unterrichtsprotokollen beeindruckende Dokumente von Gruppenlernprozessen vor

---

<sup>12</sup> Die begrifflich akzentuierte Wissenschaftsorientierung zeigt sich im speziellen Teil des Lehrplans, in dem auf ca. 200 Seiten detaillierte Anweisungen für Ziele, Inhalte, Methoden und Medien für sieben fachliche Disziplinen (und zwei übergreifende Bereiche) gegeben werden. Dieser Teil widerspricht den im allgemeinen Lehrplan formulierten Prinzipien.

(in: *Wagenschein* 1990), in denen Grundschul Kinder in ihrer eigenen Sprache physikalischen Phänomenen erstaunlich nahe kommen. Selbst Schietzel, der grundsätzlich bezweifelt, dass bereits Grundschul Kinder in der Lage sind, naturwissenschaftliche Denk- und Verfahrensweisen zu entwickeln, also im Stande sind, im Sinne „exakter Wissenschaften“ zu denken, räumte ein, dass in den Protokollen des vierten Schuljahres, insbesondere im Unterricht zum Thema „Schiffe“, wissenschaftliches Denken aufzukeimen beginnt (vgl. *Schietzel* 1973a, S. 156).<sup>13</sup>

Anders als in den lernzielorientierten Curricula versuchte Thiel im Sinne Wagenscheins, auf einem genetischen Weg, mit Hilfe eines offenen, vom Lehrer „sokratisch“ unterstützten Gesprächs, Grundschüler einem physikalischen Verstehen komplexer, lebensweltlich bedeutsamer Sachverhalte näher zu bringen. Sein Beitrag war überschrieben mit dem Titel: „Grundschul Kinder zwischen Umgangserfahrung und Naturwissenschaft“ (*Thiel* 1990). Deutlich wurde hier formuliert, dass nicht das Verständnis exakter naturwissenschaftlicher Begriffe Gegenstand des Sachunterrichts sei, sondern dass es um erste Schritte in „Richtung“ der Naturwissenschaften gehe.

Ebenfalls aufbauend auf Wagenschein entwickelte Köhnlein (1996) im Rahmen einer Didaktik des Sachunterrichts das Konzept eines genetischen und exemplarischen Unterrichts, das auf die Förderung naturwissenschaftsbezogenen Denkens und Verstehens ausgerichtet ist. In zahlreichen Einzelfallanalysen belegt Köhnlein (z. B. 1998, 1999), dass bereits Grundschul Kinder unter geeigneten Unterrichtsbedingungen weitgehend selbsttätig mentale Modelle konstruieren, die stimmige Erklärungen von Naturphänomenen ermöglichen und „Kristallisationskeime“ des Verstehens beinhalten. Sein genetisch-exemplarischer Unterricht verzichtet auf inhaltliche Fülle zu Gunsten eines Vorrangs des Verstehens; der Unterricht ist auf den konstruktiven Aufbau von Vorstellungen in interaktiven Prozessen, auf die Verankerung des Wissens in der eigenen Erfahrung und auf das Erfassen von Zusammenhängen gerichtet.

Auch Soostmeyer (1978, 1988) benutzt Einzelfallanalysen, um die Wissenschaftsorientiertheit des kindlichen Denkens zu dokumentieren. Sein problemorientierter und situationsorientierter Ansatz richtet sich auf eine Verknüpfung der Prinzipien der Wissenschaftsorientierung und der Kindgemäßheit; auch er knüpft an Wagenscheins Prinzip des genetischen Ler-

---

<sup>13</sup> Mit Verweis auf die Elitebedingungen des Tübinger Schulversuchs spricht Schietzel Thiels Ergebnissen allerdings eine größere Repräsentanz für die Grundschule ab (ebd.). Zur weiteren Kritik von Schietzel vgl. auch die Rezension Schietzels an der Veröffentlichung von Wagenschein u. a. (1973b, S. 214-216)

nens an, betont aber noch stärker als dieser die Offenheit der Lehr-Lernprozesse für situative Gegebenheiten.

Spreckelsen und Mitarbeiter (z. B. *Spreckelsen* 1994, 1997) analysierten Kleingruppenlernprozesse im Hinblick auf Deutungen erstaunlicher Naturphänomene, die den Schülern präsentiert wurden (z. B. Gleichgewicht, Auftrieb). Im Sinne eines klinischen Experimentes arbeiteten sie in der Regel mit Gruppen von vier Schülern und einem Versuchsleiter. Dieser präsentierte den Schülern eine Folge erstaunlicher Phänomene, die überwiegend dem gleichen physikalischen Funktionsprinzip zugeordnet waren. In Bezug auf Erklärungen hielten sich die Versuchsleiter nach dem Prinzip der minimalen Intervention weitestgehend zurück. Auf der Basis einer Reihe von aufgezeichneten Videoszenen mit insgesamt ca. 100 Schülern konnten sie zeigen, dass Schüler zur Deutung solcher Phänomene auch auf sog. „genotypische Analogien“ zurückgreifen, also auf Situationen Bezug nehmen, die auf dasselbe Funktionsprinzip zurückzuführen sind. Damit verweisen Spreckelsen und Mitarbeiter (ebd.) auf Erklärungsmuster, die sich deutlich abheben von sog. phänotypischen, durch äußerliche Merkmale bedingte Schlussweisen. Genotypische Argumentationen sind zwar noch nicht exakt naturwissenschaftlich, da sie die Ebene des deduktiven Denkens nicht erreichen, kommen der naturwissenschaftlichen Denkweise aber nahe, da sie auf Grund identischer Funktionsprinzipien zu Schlüssen gelangen. Von besonderer Bedeutung sind Spreckelsens Untersuchungen auch deshalb, weil sie auf Grund der zurückhaltenden Interventionen des Versuchsleiters weitgehend originäre, von Instruktionen wenig beeinflusste Denkweisen von Kindern nachweisen. Auf der Basis seiner Befunde kommt Spreckelsen zu der Unterrichtsempfehlung, verwunderliche und zum Nachdenken anregende Phänomene nicht einzeln, sondern in einem sich gegenseitig stützenden Kreis von Phänomenen zu präsentieren, um Schülern genotypische Deutungen des zu Grunde liegenden Prinzips zu ermöglichen und auf diesem Wege weitgehend selbstständige Konzeptbildungen zu erreichen.

Möller (1991) führte videobasierte Untersuchungen in Kleingruppen von sechs bis acht Schülern zu technischen und naturwissenschaftsbezogenen Themen durch. Nach der Erfassung von Präkonzepten folgten unterrichtsähnliche Situationen, in denen die Weiterentwicklung von Schülervorstellungen durch Vorformen experimentellen Handelns, ikonische und aktionale Repräsentationen und entsprechende Reflexionen unterstützt wurde. Nach einigen Monaten durchgeführte Einzelinterviews, in denen die Schüler auch aktionale und ikonische Repräsentationen zur Darstellung

der von ihnen aufgebauten Konzepte benutzen konnten, gaben Aufschluss über erreichte Lernerfolge. Möller stellte anhand einer qualitativen Analyse der vollständig transkribierten Lehr-Lernsituationen fest, dass insbesondere Freiräume für probierendes Handeln, Möglichkeiten zur außersprachlichen Repräsentation durch Geste, Handlung und Zeichnung wie auch der Dialog unter den Schülern zur Weiterentwicklung vorhandener Präkonzepte beitragen. Sie konnte an Fallanalysen zeigen, dass Schüler von sich aus naive Vorverständnisse aufgaben und diese in weitgehend selbstständigen Denkprozessen in differenziertere und geprüftere Theorien überführten.

Während Köhnlein, Soostmeyer, Spreckelsen, Thiel und Möller in Fallanalysen herausarbeiten, dass Grundschul Kinder von sich aus in der Lage sind, Vorformen wissenschaftlicher Vorgehensweisen zu erlernen, stellte Löffler anhand von Gesprächsprotokollen fest, dass das Denken von Grundschulkindern durch lebensweltliche Kontexte bestimmt wird, eine explizite Wissenschaftlichkeit des Denkens deshalb nicht auszumachen sei (z. B. Löffler 1991)<sup>14</sup>. Der auftretende Dissens liegt in der Bewertung der Qualität kindlichen Denkens: Handelt es sich bei den beobachteten Denkformen um Differenzierungen lebensweltlicher Deutungsweisen oder um wissenschaftsorientierte Denkweisen?

Es soll hier nicht der Versuch unternommen werden, zu diesem Problem Stellung zu nehmen – die entsprechendere Auseinandersetzung findet auf hohem theoretischen Niveau statt. Wenn auch die Qualität des kindlichen Denkens auf dem Wege zur Physik in dieser Diskussion theoretisch umstritten blieb<sup>15</sup>, so fallen doch in den vielen Beispielen der Ideenreichtum der Kinder, die Originalität ihrer Denkwege und ihrer sprachlichen Darstellungen wie auch die Beharrlichkeit im Ringen um sachliche Klärung als erstaunliche Leistungen kindlichen Denkens auf.

Festzuhalten bleibt, dass die auf Grund von Fallanalysen herausgearbeiteten Merkmale kindlichen Denkens zeigen, dass Grundschul Kinder sehr wohl in der Lage sind, Vermutungen zu präzisieren, Überprüfungen für Vermutungen als notwendig zu empfinden, einfache Überprüfungen zu

---

<sup>14</sup> Vgl. den Beitrag Löffler in diesem Band.

<sup>15</sup> Vgl. hierzu auch die Diskussion zur Kontinuitätsthese, die in den achtziger Jahren in der GDGP und der GDSU geführt wurde. Während z. B. Köhnlein Wagenscheins These vom genetischen Weg hin zu den Naturwissenschaften vertrat, betonten andere Sachunterrichtsdidaktiker wie z. B. Löffler und Redeker, dass ein Wechsel der Perspektive notwendig sei, um naturwissenschaftlich zu denken, dass dieser Wechsel jedoch nicht aus einem kontinuierlichen Weiterentwickeln lebensweltlichen Denkens möglich sei (Löffler, Köhnlein 1985). Einen vermittelnden Ansatz vertritt Wiesenfarth (1991).

entwickeln, entsprechende Schlussfolgerungen zu ziehen und Vorformen physikalischer Begriffe zu entwickeln, die weiteres Lernen nicht verbauen, sondern fördern. Dass diese Vorformen naturwissenschaftlichen Denkens noch nicht „exakte Naturwissenschaften“ sind, konnte an Protokollen von Lernprozessen belegt werden. Allerdings konnte auch gezeigt werden, wie sich kindliches Denken in interaktiven Lehr-Lernprozessen weiterentwickelt und naturwissenschaftlichem Denken annähert.

### **2.3 Conceptual-Change Forschung – Lehr-Lernforschung auf konstruktivistischer Basis**

Ein weiterer Forschungsbereich wurde stark von dem internationalen Forschungsstrang zu Schülervorstellungen beeinflusst, der seit Anfang der siebziger Jahre zu einer Vielzahl von Publikationen führte. Die theoretische Basis dieser Arbeiten liefern die sog. Conceptual-Change-Theorien, nach denen Schüler aktiv ihre vorhandenen Präkonzepte verändern müssen, um adäquatere, d. h. wissenschaftlich angemessenere Konzepte aufbauen zu können. Die Untersuchungen zeigen übereinstimmend, dass vorhandene Präkonzepte den Aufbau angemessener Konzepte erschweren, teilweise auch behindern können. Eine Erforschung vorhandener Präkonzepte und Lernschwierigkeiten soll helfen, Unterricht so zu gestalten, dass Konzeptwechselprozesse ermöglicht werden. Um dieses Ziel zu überprüfen, werden Mikrostudien durchgeführt, in denen individuelle Lernverläufe ermittelt werden (*Duit* 2000).

Auch für den Grundschulbereich wurde dieser Forschungsansatz fruchtbar gemacht (*Duit* 1997, *Möller* 1999a, 2000). Zu nennen sind hier vor allem die Arbeiten von Wiesner und Mitarbeitern, in denen Themen des Sachunterrichts wie Elektrizität (*Stork, Wiesner* 1981; *Wiesner* 1995 b) elementare Optik (*Wiesner, Claus* 1985 b; *Blumör, Wiesner* 1992, Teil I, II; *Claus, Stork, Wiesner* 1982), Temperatur und Wärme (*Wiesner, Stengl* 1984; *Wiesner, Claus* 1985 a) und Wetter (*Schieder, Wiesner* 1997) untersucht wurden. Auf der Basis von ermittelten Präkonzepten und über Analysen von Lernschwierigkeiten durch Interviews, schriftliche Befragungen, Einzellehrgespräche und Akzeptanzbefragungen kommt Wiesner zu begründeten Empfehlungen für die Auswahl und Strukturierung von Unterrichtssequenzen, die Schülern beim Aufbau adäquaterer Vorstellungen helfen sollen. Insbesondere die Auswahl geeigneter Versuche soll einen erforderlichen Konzeptwechsel erleichtern. Dabei schlägt Wiesner (1995 b,

S. 58) vor, offene Phasen des Unterrichts mit „etwas engerer Führung bei der Diskussion der schwierigen physikalischen Ideen“ zu kombinieren.

Untersuchungen zu Schülervorstellungen legt auch die Arbeitsgruppe um Kircher vor zu den Themen Auftrieb (vgl. *Kircher, Rückel* 1992), Schall (*Kircher, Engel* 1994), Elektrizität (*Kircher, Werner* 1994) und Magnetismus (*Kircher, Rohrer* 1993). Auch Kircher leitet aus seinen Ergebnissen begründete Unterrichtsempfehlungen für einen physikalisch orientierten Sachunterricht ab.

Möller kombiniert die Erfassung von Präkonzepten mit der Untersuchung individueller Lernverläufe und der Erfassung von Postkonzepten. Auf der Basis moderat-konstruktivistischer Theorien zur Gestaltung von Lernprozessen und unter Berücksichtigung grundschulpädagogischer Zielsetzungen geht sie in ihrer Arbeitsgruppe folgender Fragestellung nach: „Sind Grundschul Kinder bereit und in der Lage, sich weitgehend selbsttätig und verstehend in moderat konstruktivistischen Lernumgebungen mit Naturphänomenen auseinander zu setzen, adäquatere Konzepte für ihre Deutung zu entwickeln und diese neu aufgebauten Konzepte fruchtbar anzuwenden?“ In den theoretischen, am Conceptual-Change-Paradigma orientierten Ansatz wurden Modifikationen konstruktivistischer Ansätze, wie sie z. B. von Dubs (1995, 1997), Reusser (1999) und Bliss (1996) diskutiert werden, einbezogen. Danach sollen wohldosierte instruktive Hilfen des Lehrers den aktiven Konstruktionsprozess der Lernenden unterstützen. Reinmann-Rothmeier und Mandl (1999) schlagen für diese Kombination von Konstruktion und Instruktion den Begriff problemorientiertes Lernen vor; Möller bezeichnet solche Lehr-Lernumgebungen als „moderat konstruktivistisch mit instruktiven Hilfen“. Die entwickelten Lehr-Lernumgebungen sind gekennzeichnet durch weitgehend selbstgesteuertes, aktives und konstruktives Lernen in situativen, sinnhaften Bezügen, das in einem Prozess gemeinsamen Aushandelns stattfindet und vom Lehrenden durch wohldosierte Hilfen unterstützt wird (*Möller* 2001 i. Dr.).

Der Forschungsansatz, der in mehreren qualitativen Untersuchungen in Kleingruppen von ca. 3-4 Kindern auf dieser theoretischen Basis erprobt wurde, besteht aus der Ermittlung unterrichtsbedingter Konzeptveränderungen durch den Vergleich individueller Prä- und Postkonzepte, d. h. durch den Vergleich der vor bzw. nach dem Unterricht vorhandenen Konzepte und der Ermittlung individueller Lernverläufe anhand transkribierter Videoaufzeichnungen. Untersucht wurden bisher die Themen „Wie kommt es, dass ein eisernes Schiff schwimmt?“, „Luftdruck und Vakuum entdecken“ und „Wie kommt es, dass ein Flugzeug fliegt?“. Auf der Basis

dieser Untersuchungen (vgl. Möller 1999a,b) konnten die bereits entwickelten Unterrichtsdesigns verbessert und erneut erprobt werden.

Um die entwickelten Lehr-Lernumgebungen unter annähernd realen Klassenbedingungen zu optimieren, wurde das Forschungsdesign in Nachfolgeuntersuchungen wie folgt verändert: Nach der Ermittlung individueller Präkonzepte mit Hilfe teilstandardisierter Einzelinterviews erfolgte Unterricht im Klassenverband unter annähernd normalen Bedingungen. Zur Erhebung von Zwischenvorstellungen wurden nach einigen Unterrichtsstunden Einzelinterviews durchgeführt.<sup>16</sup> Einige Monate nach Ende des Unterrichts fand die Postkonzepterhebung ebenfalls wieder über Einzelinterviews statt.

Fasst man die quantitativen und qualitativen Inhaltsanalysen der transkribierten Pre- und Postinterviews von 17 Kindern zusammen, so lässt sich die Hypothese der Untersuchung bestätigen, nach der kognitive Lernzuwächse auch bei den leistungsschwächeren Schülern erwartet wurden. Immerhin fast ein Drittel der Kinder konnte elaborierte physikalische Vorkonzepte erreichen. Doch auch die Schüler, die „nur“ den Level der ausbaufähigen Konzepte erreicht haben, haben damit ein anschlussfähiges Wissen erworben und befinden sich – mit der Metapher Wagenscheins – auf dem „Wege zur Naturwissenschaft“. Das Verstehen behindernde Präkonzepte, wie z. B. das Gewichts- und Luftkonzept, wurden durch den Unterricht auch bei den Leistungsschwächeren abgebaut. Da die Schüler ihre lebensweltlichen Konzepte mit in den Unterricht einbringen und bearbeiten konnten, haben sie nicht nur neues Wissen aufgebaut, sondern dieses Wissen auch integrieren können, was sich im Nachtest in guten Transferleistungen zeigte. (Möller, Engelen, Jonen i. Dr.).

### 3. Fazit und Ausblick

Sind Grundschul Kinder interessiert und in der Lage, sich verstehend mit der Deutung von Naturphänomenen auseinander zu setzen und zu befriedigenden, ausbaufähigen und fruchtbaren Konzepten zu gelangen?

Anhand vorliegender Ergebnisse konnte eindrucksvoll gezeigt werden, dass Grundschul Kinder aus eigener Motivation heraus entsprechenden Fragestellungen nachgehen und zu anspruchsvollen Denkprozessen fähig

---

<sup>16</sup> Diese Untersuchung fand ebenfalls zum Thema „Wie kommt es, dass ein Schiff schwimmt?“ im Rahmen eines Forschungsseminars unter Beteiligung von Studierenden 1999 statt.

sind. Es bleibt aber die empirisch weiter zu prüfende Frage bestehen, ob es sich bei den aufgezeigten Fällen lediglich um glückliche Ausnahmesituationen, um besondere Elitebedingungen<sup>17</sup> oder lediglich um das Lernen jener „guten“ Schüler handelt, die den Gesprächsverlauf antreiben und zum Gelingen eines anspruchsvollen Unterrichts beitragen. Wie steht es mit dem Lernen der stillen Schüler, die sich an genetisch-sokratischen Gesprächen kaum beteiligen, wie mit dem Lernen der sprachlich schwachen Schüler in einem Unterricht, in dem Konzeptentwicklung zu einem großen Teil durch sprachliche Verständigung vorangetrieben wird, wie mit dem Lernen der Mädchen? Die Klärung dieser Fragen erfordert Untersuchungen, die sich auf das individuelle Lernen aller beteiligten Schüler richten. Lehr-Lernforschungsansätze mit der Erhebung individueller Prä- und Postkonzepte vor bzw. nach dem Unterricht erscheinen hier vielversprechend.

Die Erfassung *individueller Lernprozesse* und Lernfortschritte setzt auch eine Weiterentwicklung geeigneter Forschungsmethoden voraus. Um vergleichende Fragestellungen wie zum Beispiel die Frage nach geschlechtsspezifischen Unterschieden in den Lernzuwächsen verfolgen zu können, müssen qualitative Methoden durch quantitative Methoden ergänzt werden. Diese Methoden sollten so differenziert sein, dass auch anspruchsvolle Lernziele wie die Integration von Wissen und Transferleistungen erfasst werden. Interviews haben sich nach unseren Erfahrungen beim Diagnostizieren von Präkonzepten, Lernschwierigkeiten und Verstehensprozessen hervorragend bewährt (vgl. auch *White, Gunstone 1999*); auch diese lassen sich mit inhaltsanalytischen Verfahren quantitativ auswerten. Um größere Zahlen zu ermöglichen, müssten die bereits bewährten Methoden durch intelligente schriftliche Tests ergänzt werden.

Qualitative und quantitative Testverfahren müssten auch eingesetzt werden, um der noch immer offenen Frage nach einer optimalen *Gestaltung von Lehr-Lernumgebungen* für verstehendes Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften weiter nachzugehen. Die aus der Unterrichtsqualitätsforschung stammenden Hinweise auf eine optimale Dosierung von Strukturierungshilfen werden durch neuere lernpsychologische Ergebnisse aus dem Bereich der konstruktivistischen Lerntheorien unterstützt. Allzu offene und komplexe Lernsituationen scheinen Schüler demnach häufig zu überfordern, insbesondere die leistungsschwächeren und gewissheitsorientierteren Schüler. Vergleichende Untersuchungen von mehr und weniger offenen Lehr-Lernumgebungen unter Berücksichtigung verschiedener Schü-

---

<sup>17</sup> So Schietzel (1973, S. 156) über die Schule, in der Thiels Tübinger Protokolle entstanden.

lereingangsvoraussetzungen (Leistung, Vorwissen, Geschlecht, Interesse, bereichsspezifisches Selbstvertrauen) sind daher erforderlich.<sup>18</sup> Die bisher identifizierten Merkmale für Unterrichtsqualität (*Einsiedler 1997, Gruehn 2000*) sollten dazu weiter differenziert werden. So sollte z. B. die Rolle des Lehrers, insbesondere seine Art der Gesprächsführung und -steuerung durch Impulse, eingehend untersucht werden. Aber auch instruktionale Hilfen wie z. B. Repräsentationshilfen scheinen nach neueren Repräsentationstheorien (*Hardy, Koerber, Stern i. Dr.*) vielversprechend und sollten in die Forschungen einbezogen werden.

Weiterer theoretischer und empirischer Bemühungen bedarf auch die Frage nach dem im Unterricht erreichten *Niveau des Verstehens*. Hier gilt es an Schietzels kritische Frage (1973) nach der mentalen Qualität des Lernens auf dem Wege zu den Naturwissenschaften anzuknüpfen. Worin genau besteht die Weiterentwicklung kindlichen Denkens im Grundschulalter, wie lässt sie sich beschreiben und erfassen? Ist das erworbene Verständnis fruchtbar auf neue Situationen anwendbar? Theoretische Ansatzpunkte bieten hier neuere entwicklungspsychologische und kognitionspsychologische Befunde zum domänenspezifischen Denken (*Sodian, Thoermer i. Dr.; Spada, Ley 2000*), die Grundlage für fachdidaktische Untersuchungen zur Weiterentwicklung von Konzepten und Argumentationsweisen durch Unterricht sein könnten.

Verstärkt werden muss auch die Entwicklungsarbeit zur *Konstruktion von Unterricht*, wie sie Kattmann u. a. (1997) im Modell der didaktischen Rekonstruktion beschreiben. Welche Themen eignen sich für verstehendes Lernen? Welche Erfahrungen müssen bereitgestellt werden, um konstruktive und aktive Lernprozesse zu ermöglichen? Diagnostisch orientierte Lernforschung und auf Entwicklung ausgerichtete Lehrforschung greifen hier ineinander; ein angemessenes Forschungsprogramm müsste die Analyse von Präkonzepten, Lernschwierigkeiten, fachlichen Lernzielen, Interessen der Kinder wie auch die Überprüfung der auf diesem Wege entwickelten Lehr-Lernumgebungen im Hinblick auf Lernzuwächse beinhalten.

Bisher noch nicht angesprochen wurde die Untersuchung von Lehr-Lernumgebungen im Hinblick auf nicht-kognitive Zielsetzungen. Wie steht es mit der Entwicklung von Interessen durch Unterricht, auch unter geschlechtsspezifischen Aspekten? Wie mit der Entwicklung des bereichsspezifischen Fähigkeitsselbstbildes? Kann Unterricht dazu beitragen, negativen Einstellungen zum naturwissenschaftlichen Lernbereich durch positive

---

<sup>18</sup> Diese Fragestellung verfolgen wir im Rahmen eines gerade angelaufenen DFG-Projektes.

Lernerfahrungen entgegenzuwirken? Dabei stellt sich die Frage, ob kognitive und nicht-kognitive Zielsetzungen gleichermaßen im Unterricht erreicht werden können. Auch hier deuten einige Ergebnisse darauf hin (Gruehn 1995; Helmke, van Aken 1995), dass offene Lernsituationen mit einem gewissen Maß an Strukturierung eine multikriteriale Zielerreichung begünstigen.

Viele der hier formulierten Fragen wurden in den Anfängen der Bildungsreform bereits gestellt und auch untersucht. So warf bereits Karnick die Frage nach geeigneten Inhalten und nach Vorformen des Begreifens und Verstehens auf; die heute im Kontext neuerer Lerntheorien wieder hochaktuelle Frage nach einem angemessenem Maß von Selbststeuerungsmöglichkeiten für die Schüler und Steuerungshilfen durch den Lehrer wurde in den siebziger Jahren im Rahmen der Diskussion um den offenen Unterricht und das entdeckende Lernen eingehend verfolgt.

Gleichwohl sind Veränderungen in den zu Grunde liegenden Forschungsparadigmen ausmachen. So lassen sich die frühen fachdidaktischen wie auch pädagogisch-psychologischen Untersuchungen in den siebziger Jahren als Lehrstrategieforschung kennzeichnen, die das Ziel verfolgten, optimale Lehrstrategien zu ermitteln. Lernforschungsansätze zum individuellen Lernen bestimmten die achtziger Jahre; die hier vor allem bedeutensame Schülervorstellungsforschung im naturwissenschaftlichen Bereich wies eindrücklich nach, dass Schüler nicht das lernen, was Lehrer lehren. Die Verknüpfung beider Forschungsrichtungen, der Lehr- wie auch der Lernforschung in einer fachdidaktischen, bereichsspezifischen Lehr-Lernforschung, entwickelte sich erst in jüngerer Zeit. Ihr Ziel ist es, Lehrprozesse auf der Basis der ermittelten individuellen Lernprozesse zu optimieren. Die bisher vorliegenden Untersuchungen zum naturwissenschaftsbezogenen Lernen in der Grundschule deuten darauf hin, dass alle Kinder in offen gestalteten Lernumgebungen unter geeigneten Hilfestellungen zu individuellen, befriedigenden Lernfortschritten gelangen können und in ihren Verstehensmöglichkeiten dann nicht überfordert sind, wenn der Unterricht einen konstruktiven Konzeptaufbau unterstützt und situierte, kindgemäße Fragestellungen berücksichtigt.

Sollte uns eine forschungsbasierte Entwicklung von Lehr-Lernumgebungen gelingen, bleibt noch die Aufgabe der Implementation eines solchen Unterrichts in die Schulpraxis. Auf die hiermit verbundenen Probleme soll an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden – die damit verbundene Aufgabe sollte allerdings nicht unterschätzt werden, da Forschung nur dann wirksam wird, wenn sie in Handlungsfelder eingebracht wird.

## Literatur:

- Beck, Gertrud; Claussen, Claus: Einführung in Probleme des Sachunterrichts. Königstein/Ts.: Scriptor 1979
- Bliss, Joan: Piaget und Vygotskij: Ihre Bedeutung für das Lehren und Lernen der Naturwissenschaften. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 2 (1996) 3, S. 3-16
- Blumör, Rüdiger; Wiesner, Hartmut: Das Spiegelbild. Untersuchungen zu Schülervorstellungen und Lernprozessen. Teil 1 und Teil 2. In: Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe, 20 (1992) 1, S. 2-6; H. 2, S. 50-54
- Breddermann, T.: Effects of Activity-Based Elementary Science on Students Outcomes: A Quantitative Synthesis. In: Review of Educational Research, 53 (1983) 4, S. 499-518
- Brügelmann, Hans: Öffnung des Unterrichts. Befunde und Probleme der empirischen Forschung. In: Brügelmann, Hans; Fölling-Albers, Maria; Richter, Sigrun (Hrsg.): Jahrbuch Grundschule. Fragen der Praxis - Befunde der Forschung. Seelze: Friedrich Verlag 1998, S. 8-42
- Bruner, Jerome S.: Der Akt der Entdeckung. In: Neber, Heinz (Hrsg.): Entdeckendes Lernen. Weinheim: Beltz 1981, S. 15-29
- Bullock, Merry; Ziegler, Albert: Scientific reasoning. Developmental changes and individual differences. In: Weinert, Franz E.; Schneider, Wolfgang (Hrsg.): Individual development between three and twelve. Findings from a longitudinal study. Cambridge: Cambridge University Press 1999
- Claus, Jürgen; Stork, Elke; Wiesner, Hartmut: Optik im Sachunterricht. Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe 410 (1982) 3, S. 82-92
- Deutscher Bildungsrat: Empfehlungen der Bildungskommission. Strukturplan für das Bildungswesen. Stuttgart: Klett 1972
- Dubs, Rolf: Konstruktivismus: Einige Überlegungen aus der Sicht der Unterrichtsgestaltung. In: Zeitschrift für Pädagogik, 41 (1995) 6, S. 889- 903
- Dubs, Rolf: Der Konstruktivismus im Unterricht. In: Schweizer Schule, (1997)6, S. 26-36
- Duit, Reinders: Zur Rolle der konstruktivistischen Sichtweise in der naturwissenschaftsdidaktischen Lehr-Lernforschung. In: Zeitschrift für Pädagogik, 41(1995)6, S. 905-923
- Duit, Reinders: Alltagsvorstellungen und Konzeptwechsel im naturwissenschaftlichen Unterricht - Forschungsstand und Perspektiven für den Sachunterricht der Primarstufe. In: Köhnlein, Walter; Marquardt-Mau Brunhilde; Schreier, Helmut (Hrsg.): Kinder auf dem Wege zum Verstehen der Welt (= Forschungen zum Sachunterricht, Bd. 1) Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1997, S. 233-246
- Duit, Reinders: Konzeptwechsel und Lernen in den Naturwissenschaften in einem mehrperspektivischen Ansatz. In: Duit, Reinders; von Rhöneck, Christoph: Ergebnisse fachdidaktischer und psychologischer Lehr-Lernforschung. Kiel: IPN 2000, S. 77-105
- Entdeckendes Lernen und offene Curricula. Eine Einleitung. In: Die Grundschule, 5(1973)3, S. 145f.
- Einsiedler, Wolfgang: Unterrichtsqualität in der Grundschule. Empirische Grundlagen und Programmatik. In: Glumpler, Edith; Luchtenberg, Sigrid (Hrsg.): Jahrbuch Grundschulforschung. Weinheim: Deutscher Studienverlag 1997, S. 11-33
- Einsiedler, Wolfgang: Offener Unterricht: eine zu vielschichtige Konzeption? In: Brügelmann, Hans; Fölling-Albers, Maria; Richter, Sigrun (Hrsg.): Jahrbuch Grundschule. Fragen der Praxis-Befunde der Forschung. Seelze: Friedrich Verlag 1998a, S. 52-55

- Einsiedler, Wolfgang: The Curricula of Elementary Science Education in Germany. Erlangen-Nürnberg: Erziehungswissenschaftliche Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg 1998b
- Gerstenmaier, Jochen; Mandl, Heinz: Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. In: Zeitschrift für Pädagogik, 4 1(1995) 6, S. 867-887
- Gruehn, Sabine: Vereinbarkeit kognitiver und nicht-kognitiver Ziele im Unterricht. In: Zeitschrift für Pädagogik, 41 (1995) 4, S. 531-554
- Gruehn, Sabine: Unterricht und schulisches Lernen. In: Rost, Detlef H. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann 2000
- Hardy, Ilonca; Koerber, Susanne; Stern, Elsbeth: Die Nutzung graphisch-visueller Repräsentationsformen im Sachunterricht. In: Spreckelsen, Kay; Möller, Kornelia und Hartinger, Andreas: Methoden empirischer Forschung zum Sachunterricht (= Forschungen zum Sachunterricht, Bd. 5). Bad Heilbrunn: Klinkhardt (in Vorb.)
- Helmke, Andreas; van Aken, Marcel: The causal ordering of academic achievement and self concept of ability during elementary school: A longitudinal study. In: Journal of Educational Psychology, 85 (1995), S. 624-637
- Hoffmann, Lore; Häußler, Peter; Peters-Haft, Sabine: An den Interessen von Mädchen und Jungen orientierter Physikunterricht. Ergebnisse eines BLK-Modellversuchs. Kiel: IPN 1997
- Janke, Bettina: Entwicklung naiven Wissens über den physikalischen Auftrieb: Warum schwimmen Schiffe? In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 17 (1995) 2, S. 122-138
- Karnick, Rudolf: "Warum kann ein Dampfer schwimmen?" Physik im 3. Schuljahr. In: Grundschule, 1 (1968) 3, S. 15-26
- Kattmann, Ulrich; Duit, Reinders; Gropengießer, Harald; Komorek, Michael: Das Modell der didaktischen Reduktion. Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 3 (1997) 3, S. 3-18
- Kircher, Ernst; Rückel, Bettina: Warum Eisenschiffe schwimmen. In: Wiebel, Klaus H. (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie. Probleme und Perspektiven. Alsbach: Leuchtturm-Verlag 1992, S. 101-103
- Kircher, Ernst; Rohrer, Heike: Schülervorstellungen zum Magnetismus in der Primarstufe. In: Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe, 21(1993)8, S. 336-342
- Kircher, Ernst; Werner, Heidi: Anthropomorphe Modelle im Sachunterricht der Grundschule am Beispiel „Elektrischer Stromkreis“. In: Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe, 22 (1994) 4, S. 144-151
- Kircher, Ernst; Engel, Christine: Schülervorstellungen über Schall. In: Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe, 22(1994)2, S. 53-57
- Klewitz, Elard: Zur Didaktik des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts. Eine Untersuchung von Unterrichtsmodellen am Beispiel von „Schwimmen und Sinken“ vor dem Hintergrund der genetischen Erkenntnistheorie Piagets (= Naturwissenschaften und Unterricht, Bd. 3) Essen: Westarp 1989
- Köhnlein, Walter: Die Hinwendung zu einem naturwissenschaftlich orientierten Sachunterricht in der Grundschule. In: Bauer, Herbert F.; Köhnlein, Walter (Hrsg.): Problemfeld Natur und Technik. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1984, S. 23-37

- Köhnlein, Walter: Leitende Prinzipien und Curriculum des Sachunterrichts. In: Glumpler, Edith; Wittowske, Steffen (Hrsg.): Sachunterricht heute. Zwischen interdisziplinärem Anspruch und traditionellem Fachbezug. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1996, S. 46-76
- Köhnlein, Walter: Martin Wagenschein, die Kinder und naturwissenschaftliches Denken. In: Köhnlein, Walter (Hrsg.): Der Vorrang des Verstehens. Beiträge zur Pädagogik Martin Wagenscheins. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1998, S. 66-87
- Köhnlein, Walter: Vielperspektivität und Ansatzpunkte naturwissenschaftlichen Denkens. Analyse von Unterrichtsbeispielen unter dem Gesichtspunkt des Verstehens. In: Köhnlein, Walter; Marquardt-Mau, Brunhilde; Schreier, Helmut (Hrsg.): Vielperspektives Denken im Sachunterricht (=Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Bd. 3) Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1999, S. 88-124
- Lauterbach, Roland: Naturwissenschaftlich orientierte Grundbildung im Sachunterricht. In: Riquarts, Kurt u. a. (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Bildung in der Bundesrepublik Deutschland. Bd. 3: Didaktik. Kiel: IPN 1992, S. 191-256
- Löffler, Gerhard; Köhnlein, Walter: Weg in die Naturwissenschaften – Ein bruchloser Weg? In: *physica didactica* 12(1985)4, S. 39-50
- Löffler, Gerhard: Analyse von Wahrnehmung und Ausdruck als methodischer Weg zur Einsicht, wie Kinder erkennen. In: Lauterbach, Roland; Köhnlein, Walter; Spreckelsen, Kay; Bauer, Herbert F. (Hrsg.): Wie Kinder erkennen. (= Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 1) Kiel: IPN 1991, S. 21-33
- Möller, Kornelia: Handeln, Denken und Verstehen. Untersuchungen zum naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht in der Grundschule (= Naturwissenschaft und Unterricht – Didaktik im Gespräch, Bd. 9) Essen: Westarp 1991
- Möller, Kornelia: Konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernprozessforschung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich des Sachunterrichts. In: Köhnlein, Walter; Marquardt-Mau, Brunhilde; Schreier, Helmut (Hrsg.): Vielperspektives Denken im Sachunterricht (= Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Bd. 3) Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1999a, S. 125-191
- Möller, Kornelia: Verstehendes Lernen im Sachunterricht – „Wie kommt es, dass ein Flugzeug fliegt?“. In: Brechel, Renate (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie. Probleme und Perspektiven. Alsbach: Leuchtturm-Verlag 1999b, S. 164–166
- Möller, Kornelia: Lehr-Lernprozessforschung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich des Sachunterrichts. In: Duit, Reinders; von Rhöneck, Christoph: Ergebnisse fachdidaktischer und psychologischer Lehr-Lernforschung. Kiel: IPN 2000a, S. 131-156
- Möller, Kornelia: Konstruktivistische Sichtweisen für das Lernen in der Grundschule? In: Roßbach, Hans-Günther (Hrsg.): Jahrbuch Grundschulforschung. Bd. 4. Leverkusen: Leske und Buderich 2000b (im Druck)
- Möller, Kornelia; Tenberge, Claudia; Ziemann, Uwe : Technische Bildung im Sachunterricht: Eine quantitative Studie zur Ist-Situation an nordrhein-westfälischen Grundschulen (= Veröffentlichungen der Abteilung Didaktik des Sachunterrichts/ Institut für Forschung und Lehre für die Primarstufe, Bd. 2) Münster: Selbstverlag 1996
- Möller, Kornelia; Engelen, Achim; Jonek, Angela: Lernfortschrittsdiagnosen über Interviews – Ergebnisse einer Pilotstudie zum Thema Schwimmen und Sinken im Sachunterricht der Grundschule. In: Spreckelsen, K.; Möller, K. und Hartinger, A. (Hrsg.): Methoden empirischer Forschung zum Sachunterricht (= Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Bd. 5). Bad Heilbrunn: Klinkhardt (in Vorb.)
- Neuhaus-Siemon, Elisabeth: Reform der Grundschule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt <sup>5</sup>1991

- Pfundt, Helga; Duit, Reinders : Bibliographie Alltagsvorstellungen und naturwissenschaftlicher Unterricht. Kiel: IPN 1994
- Reinmann-Rothmeier, Gabi; Mandl, Heinz: Wissensvermittlung. Ansätze zur Förderung des Wissenserwerbs. In: Birbaumer, Niels u. a. (Hrsg.): Enzyklopädie der Psychologie. Bd. 6: Wissen. Göttingen, Bern Toronto, Seattle 1998, S. 457-500
- Reinmann-Rothmeier, Gabi; Mandl, Heinz: Instruktion. In: Perleth, Christoph; Ziegler, Albert (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Grundlagen und Anwendungsfelder. Bern, Göttingen, Toronto, Seattle: Huber 1999, S. 207-215
- Reusser, Kurt: „Und sie bewegt sich doch“ – aber man behalte die Richtung im Auge! Zum Wandel der Schule und zum neu-alten pädagogischen Rollenverständnis von Lehrerinnen und Lehrern. In: Die neue Schulpraxis, (1999)7/8, S. 11-15
- Riquarts, Kurt u. a. (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Bildung in der Bundesrepublik Deutschland. Bd. 3: Didaktik. Kiel: IPN 1992
- Roth, Heinrich (Hrsg.): Begabung und Lernen. Ergebnisse und Folgerungen neuerer Forschung (= Deutscher Bildungsrat. Gutachten und Studien der Bildungskommission, Bd. 4) Stuttgart: Klett 1970
- Schieder, Monika; Wiesner, Hartmut: Wetter – eine empirische Studie zu Vorstellungen und Lernprozessen. In: Sache-Wort-Zahl, 25(1997) 11, S. 52-54
- Schietzel, Carl: Exakte Naturwissenschaften in der Grundschule? In: Grundschule, 5 (1973a) 3, S. 153-164
- Schietzel, Carl: Die Grundschule auf dem Weg zur Physik. In: Grundschule, 5(1973b)3, S. 214-216
- Schreier, Helmut: Enttrivialisieren den Sachunterricht! In: Grundschule, 21 (1989) 3, S. 10-13
- Schwartz, Erwin: Heimatkunde oder Sachunterricht? Keine Alternative! In: Schwartz, Erwin (Hrsg.): Von der Heimatkunde zum Sachunterricht. Braunschweig: Westermann 1977, S. 9-23
- Sodian, Beate: Entwicklung bereichsspezifischen Wissens. In: Oerter, Rolf; Montada, Leo (Hrsg.): Entwicklungspsychologie. Weinheim: Psychologie Verlags Union 1995, S. 622-653
- Sodian, Beate; Thoermer, Claudia: Naturwissenschaftliches Denken im Grundschulalter. In: Spreckelsen; Kay; Möller, Kornelia; Hartinger, Andreas: Methoden empirischer Forschung zum Sachunterricht (= Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Bd. 5). Bad Heilbrunn: Klinkhardt (in Vorb.).
- Soostmeyer, Michael: Problemorientiertes Lernen im Sachunterricht. Entdeckendes und forschendes Lernen im naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht. (=Uni Taschenbücher, Bd. 837) Paderborn, München, Wien, Zürich: Schöningh 1978
- Soostmeyer, Michael: Zur Sache Sachunterricht. Frankfurt a. M., Berlin, Bern, New York, Paris, Wien: Lang 1988
- Spada, Hans; Lay, Katja: Erwerb und Anwendung domänenspezifischen Wissens. Eine psychologische Perspektive. In: Duit, Reinders; von Rhöneck, Christoph: Ergebnisse fachdidaktischer und psychologischer Lehr-Lernforschung. Kiel: IPN 2000, S. 17-35
- Spreckelsen, Kay: Kindliches Umweltverstehen und seine Bedeutung für den Sachunterricht. In: Duncker, Ludwig; Popp, Walter (Hrsg.): Kind und Sache. Zur pädagogischen Grundlegung des Sachunterrichts. München: Juventa 1994, S. 213-224
- Spreckelsen, Kay: Phänomenkreise als Verstehenshilfe. In: Köhnlein, Walter; Marquardt-Mau, Brunhilde; Schreier, Helmut (Hrsg.): Kinder auf dem Wege zum Verstehen der Welt. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1997, S. 111-127

- Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (1970): Empfehlungen zur Arbeit in der Grundschule. In: Neuhaus, Elisabeth (Hrsg.): Reform der Grundschule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1991, S. 301-329
- Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder der Bundesrepublik Deutschland: Tendenzen und Auffassungen zum Sachunterricht in der Grundschule. (Bericht des Schulausschusses 1980). In: Einsiedler, Wolfgang; Rabenstein, Rainer (Hrsg.): Grundlegendes Lernen im Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1985, S. 117-125
- Stork, Heinrich; Wiesner, Hartmut: Schülervorstellungen zur Elektrizitätslehre und Sachunterricht. In: Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe, 9(1981) 6, S. 218-230
- Strunck, Ulrich; Lück, Gisela; Demuth, Reinhard: Der naturwissenschaftliche Sachunterricht in Lehrplänen, Unterrichtsmaterialien und Schulpraxis – eine quantitative Analyse der Entwicklung in den letzten 25 Jahren. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften. Biologie, Chemie, Physik, 4(1998)1, S. 69-81
- Thiel, Siegfried: Grundschulkindern zwischen Umgangserfahrung und Naturwissenschaft. In: Wagenschein, Martin: Kinder auf dem Weg zur Physik. Weinheim, Basel: Beltz 1990, S. 90-180 (Erstausgabe 1973)
- Tütken, Hans; Spreckelsen, Kay (Hrsg.): Konzeptionen und Beispiele des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Frankfurt a.M. u. a.: Diesterweg 1973
- Wagenschein, Martin: Kinder auf dem Wege zur Physik. Weinheim, Basel: Beltz 1990. (Erstausgabe 1973)
- White, Richard; Gunstone, Richard: Alternativen zur Erfassung von Verstehensprozessen. In: Unterrichtswissenschaft, 27 (1999) 2, 128-134
- Wiesenfarth, Gerhard: Kontinuität oder Diskontinuität – eine überflüssige Diskussion? In: Lauterbach, Roland; Köhnlein, Walter; Spreckelsen, Kay; Bauer, Herbert F. (Hrsg.): Wie Kinder erkennen. (= Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 1) Kiel: IPN 1991, S. 98-122
- Wiesner, Hartmut; Stengl, D.: Vorstellungen von Schülern in der Primarstufe zu Temperatur und Wärme. In: Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe, 12 (1984) 12, S. 445-452
- Wiesner, Hartmut; Claus, J.: Temperatur und Temperaturvergleich. Bericht über Unterrichtsversuche zur Wärmelehre. In: Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe, 13 (1985a) 6, S. 200-205
- Wiesner, Hartmut; Claus, J.: Vorstellungen zu Schatten und Licht bei Schülern der Primarstufe. In: Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe, 13 (1985b) 9, S. 318-322
- Wiesner, Hartmut: Schwimmen und Sinken: Ist Piagets Theorie noch immer eine geeignete Interpretationshilfe für Lernvorgänge? In: Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe, 19 (1991) 1, S. 2-6
- Wiesner, Hartmut: Physikunterricht – an Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten orientiert. In: Unterrichtswissenschaft, 23 (1995a) 2, S. 127-145
- Wiesner, Hartmut: Untersuchungen zu Lernschwierigkeiten von Grundschulern in der Elektrizitätslehre. In: Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe, 23 (1995b) 2, S. 50-58

## Innovation Sachunterricht – Auswahl und Aufbau der Inhalte

Im Erziehungswesen der modernen Gesellschaften, die oft als Wissens-, Informations- und Leistungsgesellschaften bezeichnet werden, sind erneut die Lehrpläne fragwürdig geworden; die Frage nach den Inhalten, nach dem zu vermittelnden Wissen und nach den erforderlichen Kompetenzen verweist offenbar auf ein sich verschärfendes didaktisches Problem. Lehrpläne können nicht mehr als Anweisung für die Kumulation nützlicher Kenntnisse und „Kulturtechniken“ oder für die Erkundung der näheren Erfahrungswelt des Kindes konstruiert werden, sondern unterliegen mit den wissenschaftlichen, technischen und sozialen Entwicklungen und den damit verbundenen permanenten Veränderungen der Lebensbedingungen einer ständigen Revisionsbedürftigkeit.

Zwischenstaatliche und regionale Konkurrenzen politischer und wirtschaftlicher Art wirken sich auf das Bildungswesen aus. Die Ablösung des zentralen Faches Heimatkunde durch die Hinwendung zu einem in seinen Anfängen durchaus naturwissenschaftlich-technisch akzentuierten Sachunterricht der Grundschule, die sich gegen Ende der sechziger Jahre in der BRD vollzog, sollte zu einer Angleichung an die Fortschritte der westlichen Industrienationen führen (vgl. Köhnlein 1984). Gegen Ende des Jahrhunderts zeigten dann international angelegte Studien (TIMSS) erneut deutliche Differenzen in den Schulleistungen; die für Deutschland festgestellten Defizite – insbesondere beim konzeptionellen Verständnis und bei der flexiblen Anwendung des Wissens – werden nicht nur auf Motivationslagen bei den Lernenden, sondern vor allem auf Mängel in der Auswahl und fachlichen Kohärenz der Unterrichtsinhalte sowie auf die Gestaltung des Unterrichts zurückgeführt (Baumert/ Lehmann 1997). Auch wenn sich TIMSS nicht auf die Grundschule bezieht, so ist doch anzunehmen, dass sich Rückwirkungen auch für den Sachunterricht ergeben werden, insbesondere dann, wenn nachfolgende speziellere Untersuchungen (PISA, vgl. Artelt/ Stanat 1999) unbefriedigende Ergebnisse zeigen sollten. Die

lange vernachlässigte Frage nach den *Inhalten* des Lernens verlangt neue Aufmerksamkeit.

Der Hinweis auf veränderte Bedingungen des Berufslebens und gesellschaftlicher Anforderungen, auf neue Möglichkeiten von Informationsflüssen und „virtueller Welten“, auf den Druck steigender Abstraktionen und kognitiver Anforderungen beleuchtet aber nur einen Teil des Problems der Gestaltung der Lehrpläne. Zu berücksichtigen sind immer auch die gegenwärtig-aktuellen und entwicklungsbedingten *Bedürfnisse der Kinder*. Ein gutes Erbe der Reformpädagogik, die alle ihre Bemühungen auf das Kind zentrierte und die in den achtziger Jahren in unseren Grundschulen eine erstaunliche Nachblüte erlebte, darf bei aller Notwendigkeit, die mit ihr einhergehende Inhaltsvergessenheit zu überwinden und dem Curriculum eine angemessene Objektivität und Bestimmtheit zu geben, nicht verloren gehen.

Schulisches Lernen ist durch seine Zwecke auf die Zukunft gerichtet, es muss aber auch die geistigen und emotionalen Bedürfnisse der Kinder und des Tages erfüllen; die Spannung zwischen Erfüllung und Aufopferung der Gegenwart, die Schleiermacher in klassischer Weise erörtert hat,<sup>1</sup> darf bei curricularen Entscheidungen nicht ignoriert werden. Für den Unterricht kommt es darauf an, die *Sachen* so in den Fokus der Aufmerksamkeit der Kinder zu bringen, dass wir mit ihnen von der Sache ausgehen können, die für sie die Sache ist (*Wagenschein* 1990, S. 11). Gefordert ist dabei eine Offenheit des Unterrichts, die nicht organisatorisch oder durch „Arbeitsmittel“ pervertiert ist, sondern die vor allem *Offenheit für das Lernbedürfnis der Kinder* ist, für ihre Wahrnehmung der Dinge, für ihre oft unvorhersehbaren Zugänge zu den Sachen, für ihre Fragen, Überlegungen und Probleme, und die ihre Neugier honoriert.

Ein drittes Moment der Curriculumentscheidungen ist mit dem Hinweis auf jene Aufgabe der Grundschule bezeichnet, die als „*grundlegende Bildung*“ bezeichnet wird (*Köhnlein* 1990; 2000). Der Anspruch auf Bildung gehört zu den Voraussetzungen demokratischer Gesellschaften. In der Bildungsidee sind individuelle und gesellschaftliche Ansprüche mit einem Menschenbild, d. h. mit anthropologischen und ethischen Prämissen verknüpft: Seine individuelle Bildung entwickelt der Mensch durch deutende und gestaltende Erschließung der Welt, in der er den Widerstand der „Ge-

---

<sup>1</sup> Schleiermacher (1957, S. 45 ff.) kommt in seinen pädagogischen Vorlesungen aus den Jahre 1826 zu dem Ergebnis: „Die Lebenstätigkeit, die ihre Beziehung auf die Zukunft hat, muss zugleich auch ihre Befriedigung in der Gegenwart haben ...“ (S. 48).

genstände“ erfährt, die er nicht allein nach seinen aktuellen oder subjektiven Interessen bestimmt, sondern die – vermittelt durch das Schulcurriculum – in gewissem Maße kulturelle Universalität repräsentieren. Die gesellschaftliche Bedeutung der Bildung zeigt sich wesentlich in dem Erfordernis von gemeinsamen Kompetenzen und einem Grundbestand normativer Übereinstimmungen, also in einem kulturellen Zusammenhang, der auch „multikulturelle Unterschiede“ überwölbt und die individuelle Verarbeitung „kultureller Komplexität“ erst ermöglicht.

Herausforderungen für die heranwachsende Generation, die mit Stichwörtern wie *Lernen*, *Wissen* und *Leistung* formuliert werden, müssen im Rahmen der allgemeinbildenden Schule und ihrer Theorie mit einem tragfähigen Bildungskonzept verbunden werden. Denn das Konzept der Bildung moderiert – gerade auch deshalb, weil es selbst diskursiv verhandelt wird und normative Optionen enthält – alle Ansprüche an Schule und Unterricht, die aus unterschiedlichen Zusammenhängen und spezifischen Interessen erhoben werden. Es bewahrt die pädagogisch verstandenen Bedürfnisse der noch Unmündigen und ist ihrer Enkulturation verpflichtet; es hält die Chance offen, Subjektbezug, Gesellschaftsbezug und Sachbezug jeweils in ein ausgewogenes Verhältnis zu bringen.

Für eine Theorie des Sachunterrichts kommt den Kriterien und Begründungen für die Auswahl und Strukturierung seiner Inhalte sowie den leitenden Gesichtspunkten für den Aufbau des Curriculums eine zentrale Bedeutung zu. In der Praxis zeigt sich die Gefährdung des inhaltlichen Bestandes in den letzten vierzig Jahren als ein wiederkehrendes Problem. Deshalb wird in den folgenden Untersuchungen versucht, die Anfänge des modernen Sachunterrichts nach ausbaufähigen Ansätzen zu einer theoretischen Fundierung und inhaltlichen Gestaltung des Curriculums zu befragen (1) und Dimensionen der Welterschließung zu kennzeichnen (2). Didaktische Perspektiven greifen diese Ansätze auf und beziehen sie auf ein Konzept des genetischen Lehrens und Lernens (3).

## 1. Ansätze zu einem modernen Sachunterricht

Bei der Sichtung der grundschulpädagogischen Literatur zum Heimatkundeunterricht der fünfziger und sechziger Jahre stößt man auf Tendenzen, die – zumeist nur implizit – auf eine veränderte Gesellschaft und ein gewandeltes Bild vom Kind Bezug nehmen und eine realistische Hinwendung zu den „Sachen“ favorisieren. Man will die Kinder nicht in einem verklär-

ten heimatlichen Kindsein und in einem affirmativen Verhältnis zur Tradition bewahren, sondern ihnen helfen, die Gegebenheiten und Geschehnisse ihrer Umwelt zu erfassen, strukturell aufzuschließen und dabei ihre geistigen Möglichkeiten fördern.

Bedeutung gewinnt die Frage nach der Art und Weise, wie Kinder von sich aus mit Naturgegebenheiten und Phänomenen lernend umgehen und die Herausforderung durch die Dinge erfahren. Martin Wagenschein hat erstmalig 1962 unter dem für die damalige Zeit sicherlich etwas provokanten Titel „Kinder auf dem Wege zur Physik“ Beobachtungen beschrieben, die das zugreifende Interesse von Mädchen und Jungen schon vor der Einschulung dokumentieren, und er hat diese Publikation dem prominentesten Theoretiker eines heimatverwurzelten Unterrichts, Eduard Spranger, gewidmet (Wagenschein 1962). Wagenschein geht es dabei um den Nachweis für seine anthropologisch begründete These, dass Kinder von sich aus die ihnen zugängliche Welt erkunden und dabei Wege einschlagen, die methodisch und inhaltlich in die (Sach-) Wissenschaften führen. Aufgabe der Schule ist es dann, mit den Kindern den Blick auf die Sache zu richten.

Die in den sechziger Jahren wahrnehmbaren Ansätze in der Grundschulpädagogik und in der Pädagogik der Naturwissenschaften hätten in ihrer Weiterentwicklung zu einer evolutiven Wandlung des Heimatkundeunterrichts führen können. Ursächlich für den revolutionären Umbruch und die schnelle Entstehung des modernen Sachunterrichts waren aber schließlich die neuen Ideen, die hauptsächlich aus dem US-amerikanischen Bereich sehr schnell und wirkungsvoll in der BRD aufgenommen wurden und mit einem veränderten Begriff von Kindgemäßheit sowie von Begabung und Lernen dann auch anspruchsvollere Inhalte ermöglichten (vgl. Köhnlein 1984a, b).

### 1.1 Gefährdung des inhaltlichen Bestandes der Heimatkunde

Die amtlichen Richtlinien und Lehrpläne zum Heimatkundeunterricht waren in den fünfziger und sechziger Jahren noch weitgehend inhaltlich unbestimmt und enthielten in der Regel nur sehr allgemeine Hinweise. So sieht etwa der „Bildungsplan für die bayerischen Volksschulen“ von 1955 für den „heimatkundlichen Anschauungsunterricht des 1. und 2. Schuljahres“ lediglich ein Kennenlernen der Heimat und nicht näher bestimmte Ausschnitte aus der unmittelbaren Umwelt des Kindes als Aufgabenbereich vor. Die Heimatkunde des 3. und 4. Schuljahres als „Stammfach eines vorwiegend noch ganzheitlich gestalteten Unterrichts“ soll sich mit „natürli-

chen Lebenseinheiten und Sachzusammenhängen“ befassen, die durch die Landschaft und durch die mitmenschlichen Verhältnisse bestimmt sind. Vorgesehen ist eine Entfaltung der Unterrichtseinheiten nach der erdkundlichen, naturkundlichen, kultur- und sozialkundlichen sowie geschichtlichen Seite (S. 457).

In den „Richtlinien für die bayerischen Volksschulen“ von 1966 wird für den „grundlegenden Sachunterricht des 1. und 2. Schuljahres“, der „sammelnder und ausstrahlender Mittelpunkt des Gesamtunterrichts“ sein soll, eine „wachsende Sachbezogenheit“ angemahnt. Die Heimatkunde soll dann „bereits eine gewisse Entfaltung im Sinne der Fächerung auf der Oberstufe“ erkennen lassen. Die schon genannten Fachbezüge werden durch die „wirtschaftlich-technische“ und die „volkskundliche“ Hinsicht ergänzt und kurz erläutert (S. 219 ff.). Nähere inhaltliche Bestimmungen werden nicht getroffen.<sup>2</sup>

Heftig beklagt wird diese geringe inhaltliche Stärke und Konsistenz am Anfang der sechziger Jahre von Walter Jeziorsky. Durch die Eingliederung in den so genannten Gesamtunterricht, der die Unterscheidung zwischen Sachunterricht und den „typischen Lernfächern des Elementarunterrichts“ aufhebt, sei der allgemeinbildende heimatkundliche Anschauungsunterricht zu einem „Stiefkind der Schularbeit“ geworden (1961, S. 217 f.) und in Abhängigkeit des von der Fibel diktierten Leselehrgangs geraten;<sup>3</sup> das „Prinzip der Wirklichkeitsbegegnung“ (S. 218) sei aufgegeben worden. Die „robusten Lernfächer“ (Lesen, Rechnen, Schreiben) setzten ihre Belange unter Hinweis auf ihren lebenspraktischen Wert leicht durch (S. 219), die sachkundliche Arbeit aber könne unter dem Primat des Leseunterrichts nicht gründlich durchgeführt werden und verkomme zu einem anschauungsleeren „Sprechen über das, was die Kinder so bringen“ (S. 229).

Jeziorsky fordert mit Engagement die Eigenständigkeit des Faches (S. 219; 223), dazu einen Stoff- und Lehrplan, der aus den „speziellen Arbeitsaufträgen dieses Arbeitsfeldes zu entwickeln ist“ (S. 228) und in dem eine „Zwiesprache mit der Sache“ sowie die geistige Arbeit des Erfassens,

---

<sup>2</sup> Das ändert sich radikal im bayerischen „Lehrplan für die Grundschule“ von 1971, der für den Sachunterricht der Grundschule und dessen „fachliche Bereiche“ auf 19 Seiten detaillierte Lehraufgaben aufführt.

<sup>3</sup> Dass die Klage Jeziorskys berechtigt war, zeigt ein Hinweis in den bayerischen Lehrplänen für die Grundschule von 1971: „Der Sachunterricht im ersten Schuljahr wurde bisher häufig thematisch auf den jeweiligen Fibeltext abgestimmt. Es ist aber verfehlt, wenn er lediglich als Vorbereitung für den Lesetext verstanden wird oder sich im Gespräch über den Inhalt des Textes erschöpft.“ (S. 371)

des Bedenkens, des Deutens, des Erkennens, des Einsehens (S. 231) zu einer „anschauungsfundierten Begriffsbildung“ (S. 217), einem „geordnete(n) Wissen über Sachverhalte“ (S. 227) und zum „Erkennen der Struktur eines Gegenstandes“ führt.

Das Verfließen unterschiedlicher Aufgaben im Gesamtunterricht ist es also, das den Sachbezügen Aufmerksamkeit und Sorgfalt entzieht und sie schließlich der Beliebigkeit ausliefert. Die Befunde Jeziorskys zeigen, dass offenbar schon in den fünfziger Jahren den Lehrenden in den Schulen keine Theorie des Heimatkundeunterrichts zur Verfügung stand, aus der eine innere Struktur und die erforderliche Grenzstärke gegenüber anderen Fächern hätte entwickelt werden können oder die dazu tauglich gewesen wäre, der Erosion der Inhalte entgegenzuwirken.

## 1.2 Impulse aus der Vorphase des Sachunterrichts

Der Hinwendung zu einem modernen Sachunterricht gingen immer häufigere Bemühungen um eine stärkere Sachbezogenheit innerhalb des Heimatkundeunterrichts voraus. Der Versuch, dem Unterricht eine realistische Komponente zu geben, wurde zunehmend mit der Notwendigkeit begründet, den Kindern in ihrer sich modernisierenden Umwelt Möglichkeiten der Teilhabe zu eröffnen. Als immer dringlicher erschien es, dass die Grundschule ausgleicht, was den Kindern an Sacherfahrungen in ihrer außerschulischen Lebenswelt fehlte. Hartwig Fiege hat bereits 1949 einen Bericht veröffentlicht, der die Behandlung der Zahnradübersetzung beim Fahrrad in einem zweiten Schuljahr enthält und inhaltlich in Physik und Technik vorstößt. In einschlägigen Zeitschriften wurden ausführliche Unterrichtsbeispiele über die Bearbeitung von Sachthemen publiziert, z. B. über Straßenbau, Hausbau, Brücken, Schiffe, Kräne, Kanäle und Schleusen, über Magnete und den Stromkreis.

Wie unterschiedlich die Ansätze zu einem Paradigmenwechsel waren, lässt sich an drei wichtigen Beispielen zeigen.

(1) Ilse Rother hat bereits in den fünfziger Jahren den Begriff „Sachunterricht“ für die Grundschule verwendet und diesen Unterricht konzeptionell als eigenen Bereich in den Gesamtunterricht des ersten und zweiten Schuljahres einbezogen. In ihrem Buch „Schulanfang“<sup>4</sup>, das lange Zeit als ein maßgebliches Standardwerk galt, werden Aufgaben, Verfahren und

---

<sup>4</sup> Die erste Auflage des Buches ist 1955 erschienen; ausgebaut wurde das Kapitel zum Sachunterricht in der zweiten Auflage 1957.

Inhalte des Sachunterrichts ausführlich beschrieben. Betont wird die Notwendigkeit des Erkennens und Darstellens sachlicher Zusammenhänge, um den Kindern zu helfen, „die Gegebenheiten und Geschehnisse ihrer Umwelt auch in ihrer objektiven Beschaffenheit zu erfassen“. Sachunterricht soll „reiche Einzelerfahrungen vermitteln und sie in Sachvorstellungen überführen“. Ein planmäßiger Unterricht, der die Kinder „vom zufälligen, ungeordneten Erleben und Erfahren vor und außerhalb der Schule zu einem zielgerichteten Erfassen“ führt, soll „die mit der fortschreitenden Entwicklung gegebenen neuen geistigen Möglichkeiten“ fördern und auch entsprechende Leistungen und Erträge hervorbringen (S. 104).

Die näheren Ausführungen Rothers zeigen, dass sie in ihrer Konzeption eines zeitgemäßen Grundschulunterrichts die traditionelle Heimatkunde schon ein Jahrzehnt vor deren endgültiger Ablösung in den amtlichen Richtlinien und Lehrplänen überwunden hatte. Ihre Vorschläge enthalten – insbesondere unter dem Gesichtspunkt der Zwecke des Lernfeldes – zentrale Elemente einer modernen Didaktik des Sachunterrichts: „Es ist also Aufgabe des Sachunterrichts, Erfahrungen und Erlebnisse zu vermitteln und die Kinder zu einer ersten Klärung und Ordnung dieser Erfahrungen zu führen, sie dabei in den Ausdrucksmöglichkeiten zu fördern und sachgemäße Darstellungsweisen anzubahnen.“ (Rother 1961, S. 105)

(2) Für die Zwecke der Lehrerbildung haben 1964 Rabenstein und Haas das methodische Modell der „Handlungseinheiten“ vorgelegt. Gemeint sind Unterrichtseinheiten, in denen Erscheinungen der Umwelt in Handlungsabläufen so dargestellt werden, „dass die Struktur des Sachverhaltes sichtbar wird“. „Die didaktische Absicht der Handlungseinheiten ist mit folgenden Hauptaufgaben des Unterstufenunterrichts identisch: Bildung von Anschauungen, Erwerb grundlegender Erfahrungen und Einsichten, Gewinnung von Grundbegriffen, die für die weiterführende Unterrichtsarbeit notwendig sind.“ (Rabenstein/ Haas 1964, S. 13).

Von Bedeutung ist in unserem Zusammenhang die Auswahl und Ausgestaltung der Themen, die zwar auch vom Spiel- und Alltagsleben der Kinder ausgehen, „aber zu *Ansätzen fachlichen Denkens* und zu *fachlichen Grundbegriffen* weiterführen“ und im dritten und vierten Schuljahr noch stärker der Absicht folgen, „*Grundeinsichten und Grundbegriffe für den Sachunterricht der Oberstufe* zu bilden“ (S. 41).

Bereits für die beiden ersten Schuljahre sind Themen vorgesehen, die deutlich stärker fachlich ausgerichtet sind, als es im Heimatkundeunterricht üblich war, z. B. „Die Glühbirne brennt nicht mehr“, „Horst fängt Sonnenstrahlen“. Insbesondere für das dritte und vierte Schuljahr wird

betont, dass „mit dem realistischen Erfassen der Umwelt ... notwendigerweise die Verwendung facheigener Grundbegriffe, die Anwendung facheigener Denkweisen verbunden“ sind (S. 44). Entsprechende Themen sind u. a. „Wir legen ein Blumenbeet an“, „Glatteis vor dem Haus“, „Der Wasserhahn tropft“, „Ursels Fahrrad rostet“, „Die Sicherung ist durchgebrannt“, „Brückenbau“, „Wir legen einen Kalender an“. Im Zentrum der detaillierten Ausarbeitungen stehen jeweils biologische, physikalische, chemische, technische, erd- und wetterkundliche oder geschichtliche Grundeinsichten und Arbeitsweisen, die für die Kinder zu Ansatzpunkten der Fächer der Sekundarstufe werden können und entsprechende Perspektiven eröffnen. Eingeschlossen sind aber auch soziale, ethische und ästhetische Aspekte.

(3) Rainer Witte stellt 1966 die grundsätzliche Frage nach der Möglichkeit eines naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Grundschule. Er bedauert, dass die Leitidee der Kindgemäßheit „die Grundschule wie ein Damm abzuschirmen“ schein „gegen den Wellenschlag der Zeit“ (S. 320). Es liege an der weitgehenden Berücksichtigung des „Prinzips der Lebensnähe, wenn die Schüler dabei innerhalb einer Denkstruktur belassen werden, die etwa dem logischen Niveau einer volkstümlichen Umgangssprache entspricht“ (S. 320); ein solcher Unterricht rege zwar eine Unterhaltung an, vermöge aber nicht „die für den Aufbau eines geistigen Zusammenhangs erforderliche Energie zu mobilisieren“ (S. 320). Witte plädiert dafür, naturwissenschaftlich-technische Inhalte möglichst früh an die Kinder heranzutragen, damit vor allem auch das Interesse der Mädchen geweckt und insgesamt eine stärkere Motivation und ein höheres Denkniveau erreicht werden kann. Außerdem würden bei einer Beschränkung auf „nurpraktische Wahrnehmungs- und Verarbeitungsprozesse“ diese schließlich konditioniert und die kognitiven Funktionen verblieben auf einem niedrigen begrifflichen Niveau: „Antriebe zu zusammenhängendem theoretischem Erfassen, zu einem Einbau der Einzelerfahrungen in umgreifende theoretische Zusammenhänge fehlen dann. Das Weltbild bleibt primitiv, der Horizont eng.“ (S. 327) Handlungswissen müsse eingebettet werden in ein umgreifendes Erklärungswissen.

Diese wenigen Hinweise zeigen, dass sich in der Literatur zum Heimatkundeunterricht der sechziger Jahre Stimmen Gehör verschafften, die für eine realistische Wende sprechen: Überschreitung des Horizontes der Heimat, Hebung des intellektuellen Niveaus und Betonung sachlicher Zusammenhänge, die zu grundlegenden Einsichten und Begriffsbildungen führen. Eng verbunden ist mit diesen Bemühungen eine Öffnung des Blicks

auf veränderte gesellschaftliche Bedingungen, aber auch eine neue Wahrnehmung der Aufgeschlossenheit und des geistigen Potenzials der Kinder.

### 1.3 Der Prozess des Lernens

Zur theoretischen Begründung und inhaltlichen Akzentuierung des neuen Sachunterrichts hat ganz wesentlich der Einfluss von Jerome S. Bruner beigetragen,<sup>5</sup> insbesondere durch sein Buch „Der Prozess der Erziehung“ (The Process of Education, 1960), das bereits 1970 – fast zeitgleich mit dem Strukturplan des Deutschen Bildungsrates – in deutscher Übersetzung vorgelegt und 1974 durch „Entwurf einer Unterrichtstheorie“ (Toward a Theory of Instruction, 1968) ergänzt wurde. Bruner – Psychologe und Direktor des Center for Cognitive Studies in Havard – hat wesentliche Ideen der amerikanischen Reformdiskussion gebündelt und damit den lerntheoretischen Hintergrund geliefert, auf den sich insbesondere naturwissenschaftlich orientierte Curriculararbeiten in der BRD beziehen konnten. Die breite Rezeption Bruners wurde vermutlich durch dessen Nähe zu Piaget erleichtert (vgl. Loch 1970).

In den Studien Bruners zum Erziehungsprozess sind Entwicklungstheorie, Erkenntnistheorie und eine Theorie des Unterrichtens eng miteinander gekoppelt (Bruner 1974, S. 27); diese Verbindung ermöglichte es ihm, seine Hypothesen über Lernprozesse konsistent in didaktische Impulse umzusetzen. Im Hinblick auf das Anregungspotential für den neuen Sachunterricht und seine Didaktik lassen sich einige der systematisch verzahnten Kernpunkte seiner Theorie kurz angeben:

(1) Das übergreifende Unterrichtsziel ist die Vermittlung der *Struktur* des jeweiligen Gegenstandes. Mit seinem Begriff der Struktur erfasst Bruner Sachstrukturen und Lernstrukturen. Die Sachstrukturen lassen sich nach seiner Überzeugung in sorgfältigen, an den Grundlagen eines Faches und an seiner Lehrbarkeit gleichermaßen orientierten Analysen erarbeiten;<sup>6</sup> Lernstrukturen folgen prinzipiell diesen Sachstrukturen; ein Sachverhalt wird in seinen Zusammenhängen eben dadurch gelernt, dass die Lernenden diese Struktur erfassen: „Die Struktur eines Themas begreifen heisst, es so zu verstehen, dass viele andere Dinge dazu in eine sinnvolle Beziehung

---

<sup>5</sup> Vgl. dazu den Beitrag von Soostmeyer in diesem Band.

<sup>6</sup> Der Begriff der Struktur entspricht nicht dem, was als Systematik eines Faches, also eine theoriebestimmte Ordnung des vorliegenden Wissens bezeichnet wird, sondern bezieht sich auf übergreifende Konzepte, die Begriffe, Methoden und fächerspezifische Zugriffsweisen umfassen.

gesetzt werden können. Kurz: Die Struktur lernen, heisst lernen, wie die Dinge aufeinander bezogen sind.“ (Bruner 1970, S. 22) Das Verständnis der Grundstruktur eines Gegenstandes erleichtert nicht nur den Transfer auf ähnliche Fälle, sondern vor allem das spätere Lernen, das dann als Erweiterung, Differenzierung und Vertiefung schon vorhandener Wissensbestände und Einsichten erscheint. Deshalb sollen am Anfang nicht bloße Fähigkeiten (skills) gelernt werden, sondern ein allgemeineres Konzept (general idea), das es dann ermöglicht, spätere Probleme als Sonderfälle zu erkennen. Die *Kontinuität des Lernens* als fortwährendes Erweitern und Vertiefen des Wissens, ausgehend von grundlegenden, möglichst allgemeinen Konzepten, ist ein zentrales Paradigma der Theorie Bruners.

(2) Von besonderer Fruchtbarkeit ist die an mehreren Stellen seiner Bücher vorgetragene Hypothese Bruners, dass die Grundlagen (fundamental ideas) eines Fachgebietes jedem Menschen – gleich welcher Altersstufe oder sozialen Herkunft – in einfacher, unverfälschter Weise so vermittelt werden können, dass er sie verstehen kann. Von jedem Können oder Wissen gebe es eine sachgerechte Form der Mitteilung, die man anderen nahe bringen kann, in welchem Alter man auch mit dem Unterricht zu beginnen wünscht und wie vorbereitend diese Fassung auch immer sein mag (1974, S. 40).<sup>7</sup>

Verständlich wird diese Hypothese erst im Zusammenhang mit Bruners Konzeption von drei aufeinander aufbauenden *Repräsentationsformen*, in denen Unterrichtsinhalte angeeignet und gespeichert werden können:

„Jeder Wissensbereich (oder jede Problemstellung innerhalb eines solchen Wissensbereichs) kann auf dreifache Art dargeboten werden: durch eine Zahl von Handlungen, die geeignet sind, ein bestimmtes Ziel zu erreichen (*enaktive Repräsentation*), durch eine Reihe zusammenfassender Bilder oder Graphiken, die eine bestimmte Konzeption versinnbildlichen, ohne sie ganz zu definieren (*ikonische Repräsentation*), und durch eine Folge symbolischer oder logischer Lehrsätze, die einem symbolischen System entstammen, in dem nach Regeln oder Gesetzen Sätze formuliert und transformiert werden (*symbolische Repräsentation*).“ (Bruner 1974, S. 49)<sup>8</sup>

Mit *Repräsentation* bezeichnet Bruner also – im Anschluss an Piaget – die Fähigkeit des Menschen, eine Erfahrung oder Erkenntnis in ein „Modell“ zu fassen, in dem sie aufbewahrt werden kann und dann als strukturelles Grundmuster für ähnliche Fälle bereitsteht.

---

<sup>7</sup> Die deutsche Übersetzung ist hier – wie auch an einigen anderen Stellen – nicht sehr präzise.

<sup>8</sup> Sehr anschaulich erläutert er das am Prinzip der Balkenwaage (a.a.O.); ausführlicher dazu *Köhnlein* 1984b, S. 206 ff.

(3) Aus zwei zusammengehörigen Hypothesen, nämlich dass jedem Kind in jedem Stadium seiner Entwicklung jeder Lehrgegenstand in einer intellektuell ehrlichen Form erfolgreich gelehrt (1970, S. 44, S. 61) und dass dieselbe konzeptuelle Struktur auf verschiedenen Repräsentationsebenen realisiert, d. h. entsprechend vereinfacht werden kann, leitet Bruner den Vorschlag einer *Curriculum-Spirale* ab. Ein „spiraliger“ Aufbau des Curriculums ermöglicht die Wiederholung und Vertiefung der strukturellen Einsichten und Grundbegriffe auf den verschiedenen kognitiven und sprachlichen Niveaus, von den einfachen Handlungen der Kinder bis hin zu den abstrakten und formalisierten Operationen der wissenschaftlichen Begriffsbildung. Eine Aufgabe im Unterricht besteht also immer darin, für Sachverhalte von exemplarischer Bedeutung eine angemessene enaktive, ikonische oder symbolische Realisation zu finden, die sie verfügbar und bedeutungsvoll macht. In dem Maße, in dem solche Darstellungen gefunden werden, kann es gelingen, strukturelle Grundgedanken der wissenschaftlichen Interpretation der Welt Kindern frühzeitig und unverfälscht vertraut zu machen.

(4) Das Bemühen Bruners betrifft vor allem das Problem des Zugangs zu den Wissensbereichen, das sich hier darstellt als Aufstieg der Lernenden von den einfachen Erfahrungen aus dem Handeln zu wissenschaftlich gesicherten Vorstellungen, die sich schließlich in sprachlichen und mathematischen bzw. logischen Symbolen manifestieren. Dieser Aufstieg werde „ermöglicht und erleichtert durch die antizipierende Funktion des intuitiven Erfassens von Zusammenhängen, das die Konzepte entwirft, die das analytische Denken ausarbeitet“ (Loch 1970, S. 14). *Intuition* nennt Bruner eine intellektuelle Technik, durch die man zu plausiblen, aber vorläufigen Lösungen kommt; sie impliziert den Akt des Erfassens des Sinnes, der Bedeutung oder der Struktur eines Problems oder einer Situation, setzt aber immer schon eine gewisse Vertrautheit mit dem Gegenstandsbereich voraus (1970, S. 64 ff.). Intuitives Denken, das Hervorbringen von Vermutungen, „der beherzte Sprung zu einer provisorischen Schlussfolgerung“ sei „einer der wertvollsten Trümpfe des am Werke befindlichen Denkers“. Seine Überzeugung, „dass die geistige Tätigkeit überall dieselbe ist, an den Fronten des Wissens ebenso wie in einer dritten Klasse“ (1970, S. 27), bezieht sich wesentlich auf die erschließende Kraft des produktiven Denkens beim Lernen und Forschen.

(5) Die Lernbereitschaft des Kindes erwächst aus dem *Interesse an den Sachen selbst* und nicht aus dem Konkurrenzstreben und der Leistungsorientierung der Gesellschaft. Schule hat „Mittel und Dialoge zu bieten, die

helfen, Erfahrungen in hinlänglichere Notations- und Einordnungssysteme zu übertragen“ (1974, S. 27). Wissen und Können werden aufgebaut durch Nachkonstruieren von Strukturen in materialgestützten Handlungen und in Gesprächen und schließlich in enaktiven, ikonischen und symbolischen Formen verfügbar gemacht.

Die Unterrichtstheorie Bruners enthält einige allgemeine Annahmen:

- Die basalen Ideen, die den Kern der Wissenschaften, der Dichtung und „des Lebens“ bilden, sind ebenso einfach wie durchschlagend.
- Ein Lerngegenstand wird fasslicher, wenn man seine Grundlagen versteht.
- Die Konzentration von Sachverhalten auf eine zentrale Vorstellung, einen Begriff, eine Formel, ein allgemeines Prinzip erleichtert die Erinnerung und die Rekonstruktion von Einzelheiten.
- „Etwas als spezifisches Beispiel eines allgemeineren Falls zu begreifen – und das ist hier mit dem Verstehen eines grundlegenden Prinzips oder einer Struktur gemeint – bedeutet, dass man nicht nur einen speziellen Sachverhalt erlernt hat, sondern auch ein Modell für das Verstehen anderer, ähnlicher Sachverhalte, denen man noch begegnen kann.“ (Bruner 1970, S. 37)
- Die Betonung von Strukturen und allgemeinen Prinzipien im Unterricht verringert potenziell die Kluft zwischen fortgeschrittenem und elementarem Wissen.
- Es besteht ein Zusammenhang zwischen dem, „was ein Gelehrter an der Front seines Faches tut und was ein Kind tut, das mit diesem Gebiet zum ersten Mal in Berührung kommt“ (Bruner 1970, S. 39).

Auf die Entwicklung naturwissenschaftlicher Elementarschulcurricula, die sich weitgehend auf physikalische Inhalte beschränkten, hatten die Thesen Bruners und anderer nordamerikanischer Autoren (vgl. *Tütken/Spreckelsen* 1970; 1973) großen Einfluss. Zu nennen ist insbesondere der Gedanke, kumulative Lernprozesse sachlogisch aufeinander zu beziehen (vertikale Wissensstrukturierung). Problematisch erscheint im Rückblick die Zentrierung auf die *Struktur der Disziplin*, denn sie verdeckt den übergreifenden Zusammenhang der Natur als Gegenstand und Grundlage der Naturwissenschaft, und sie überspringt die ursprüngliche Erfahrung der Phänomene.

Aus didaktischer Sicht sind Wissenschaften Aspekte des Verstehens der Welt. Da das Wissen in einer Disziplin nicht abgeschlossen ist, gibt es auch – z. B. in der Physik – keine absolute Struktur, sondern Grundvorstellungen und Grundbegriffe, die erst im Zusammenhang mit dem Aufbau des

Faches verständlich werden. Dieser Aufbau kann geschehen nach Maßgabe der Zugänglichkeit der Fakten (vgl. *Hund* 1969, S. 11 ff.), und dabei muss die Beziehung zum Beobachtbaren erhalten bleiben. Wissenschaften tragen nicht den Zweck des Lernens in sich selbst, sondern eröffnen Möglichkeiten und Wege der Welterkundung.

## 2. Dimensionen der Welterschließung

Schule ist nicht nur ein Erfahrungsraum und ein wichtiger Ort im Leben der Kinder, sondern – als Haus des Lernens – ganz spezifisch ein Ort des Wissenserwerbs und der Aufklärung, ein Ort des Nachdenkens und der geschützten, spielerischen und angeleiteten Erprobung verschiedener Sicht- und Erschließungsweisen von Wirklichkeit. Unterricht „verwickelt“ Kinder in Sachen und Probleme, er eröffnet Zugänge zu Fremdem und Neuem, das nicht schon im Horizont individueller Erfahrung der Kinder liegt.

Eine komplexe Welt lässt sich nicht „ganzheitlich“ ergreifen;<sup>9</sup> sichtbar und in wichtigen Teilen oder Aspekten fassbar wird sie durch die Rekonstruktion unterschiedlicher *Perspektiven*, die sich in unserem Kulturkreis ausgebildet haben und durch die unsere Lebensverhältnisse mitbedingt und mitbestimmt sind. „Perspektivität“ wurde deshalb – auch unter dem Einfluss des Konstruktivismus – zu einer wichtigen didaktischen Kategorie. „Vielperspektivisches Denken“ (*Köhnlein* u. a. 1999) als Prinzip des unterrichtlichen Zugriffs auf die Welt erscheint geeignet, den Sachunterricht für die Erfordernisse einer grundlegenden Bildung und für die gegenwärtigen Bedürfnisse der Kinder (*Köhnlein* 1998a) offen zu halten.

Duncker weist mit Recht darauf hin, dass Anzahl und Auswahl von Perspektiven, die den Unterricht leiten, nicht beliebig sein dürfen, und er stellt die (nach seiner Meinung bisher theoretisch noch unbearbeitete) Frage nach ihrer Bewertung und Gültigkeit. Perspektiven, die curricular verfolgt werden, müssten jedenfalls eine „besondere Aussagedichte und Erklärungskraft besitzen“ und „repräsentativ für gesellschaftliche und kulturelle Gegebenheiten“ sein (*Duncker* 1999, S. 52 f.).

---

<sup>9</sup> In der Absicht einer „ganzheitlichen“ Darstellung eines Gegenstandes werden unterschiedliche Aspekte oft nur assoziativ und ohne Rücksicht auf ihren strukturellen Zusammenhang verknüpft. Strukturdivergente und der Lehrabsicht gegenüber strukturfremde Versatzstücke des Unterrichts oder Medien können eine fruchtbare Auseinandersetzung mit der Sache geradezu verhindern (*Unglaube* 1997, S. 52; vgl. *Einsiedler* 1997).

In der Zeit der Hinwendung zu einem modernen Sachunterricht (*Köhnlein* 1984a) wurde die Frage nach der Relevanz möglicher Perspektiven mit dem Hinweis auf die Wissenschaften als dem harten Kern der Kultur beantwortet. Theodor Wilhelm forderte in seiner „Theorie der Schule“ (1967), die Wirklichkeit für die Zwecke der Schule neu zu vermessen. „Der einzige Vermessungsmaßstab, der zur Verfügung steht, ist der der Wissenschaften.“ (S. 209) Schulfach und Fachwissenschaft sollten in einem „unmittelbaren pädagogischen Funktionszusammenhang“ (S. 220) gesehen werden. Damit war auch ein wichtiges Kriterium für die Auswahl relevanter Perspektiven festgelegt. In ähnlicher Weise plädierte Heinrich Roth für den Bezug auf die Wissenschaften und fügte differenzierend hinzu: „(D)ie ‚Sachen‘ sind zwar nicht die Wissenschaften, aber sie können heute nicht mehr ohne den Wechselbezug zur Wissenschaft bestehen; wenn auch die Spannung zwischen beiden unaufhebbar ist und ‚Sachen‘ nie in ‚Wissenschaften‘ aufgehen, der Sachbezug ohne korrespondierende Wissenschaft trägt heute nicht mehr weit“ (*Roth* 1968, S. 70). Und schließlich: „Schulfächer, die keinen Rückhalt in solcher Wissenschaft haben, enden im Gerede oder in Meinungen.“ (S. 73) Dezidiert bezog der Deutsche Bildungsrat in seinem „Strukturplan für das Bildungswesen“ das Prinzip der *Wissenschaftsorientierung* auf die Grundschule: „Eine für den Unterricht im Primarbereich neue Akzentuierung ist die prinzipielle wissenschaftliche Orientierung der Lerninhalte und Lernprozesse.“ (S. 133) *Kindgemäßheit* erscheint dabei in einem neuen Licht; Begabung ist nicht starr determiniert durch Erbe und Reifung, sondern wird durch richtig angelegte Lernprozesse entscheidend beeinflusst.

Der Vorschlag, für die Reorganisation der curricularen Auswahl und die Strukturierung der Inhalte des Sachunterrichts einen Satz von durchgängig bedeutsamen Perspektiven, Aspekten oder Dimensionen vorzusehen, hat schon gegen Ende der Epoche der Heimatkunde bei Hartwig Fiege seinen Ursprung; aber erst in den neunziger Jahren, als es darum ging, die Herausforderungen durch die Sachen wieder in den Bildungsprozess aufzunehmen, hat er verschiedene Ausformungen und Begründungen gefunden.

## 2.1 Komponenten der Heimatkunde und des Sachunterrichts

Das Lehrbuch von H. Fiege, das 1967 unter dem Titel „Der Heimatkundeunterricht“ erschienen ist, gehört zu jenen Ansätzen, die in den sechziger

Jahren eine inhaltliche Reform zum Ziel hatten.<sup>10</sup> Nach Fiege hat der Heimatkunde- bzw. der Sachunterricht „die Aufgabe, dem Kinde zu helfen, mit bestimmten Fragestellungen, mit angemessenen Gesichtspunkten an die Gegenstände und Vorgänge heranzugehen und ihnen Antworten abzuverlangen, die ihm deren Wesen erschließen.“ Diese Arbeit führe letzten Endes zu den „wesentlichen Grundbereiche(n) mit den ihnen eigentümlichen Kategorien“ (Fiege 1976, S. 28). Genannt und inhaltlich ausgefüllt werden

- die erdkundliche Komponente oder der erdkundliche Aspekt,
- die biologische Komponente oder der biologische Aspekt,
- die technologische Komponente oder der technologische Aspekt,
- die wirtschaftliche Komponente oder der wirtschaftliche Aspekt,
- die sozialkundliche Komponente oder der sozialkundliche Aspekt,
- die geschichtliche Komponente oder der geschichtliche Aspekt,
- die volkskundliche Komponente oder der volkskundliche Aspekt.

Hauptthema des Unterrichts sei „der Mensch in der Auseinandersetzung mit seiner Um- und Mitwelt“; diese Welt aber werde wesentlich repräsentiert durch die genannten, im Rahmen des Sachunterrichts zusammengehörigen Komponenten und die entsprechenden Aspekte.

## 2.2 Verlust stabiler Inhaltsbezüge

Der Vorschlag Fieges wurde in der schwierigen Phase der Ablösung des Heimatkundeunterrichts durch den Sachunterricht kaum berücksichtigt. Die amtliche Richtlinien ließen nach 1969 recht unterschiedliche Versuche erkennen, die Inhalte des neuen Faches Sachunterricht zu strukturieren. In der Phase bis etwa 1973 dominierten unter dem Leitstern „Wissenschaftsorientierung“ Aufgliederungen in fachliche Stränge; die Lehrpläne unterschieden innerhalb des Sachunterrichts u. a. Sozial- und Wirtschaftslehre, Geschichte, Erdkunde, Biologie, Technik, Physik und Chemie mit je eigenen, zwischen diesen „Binnenfächern“ wenig abgestimmten Inhalten. Eine konsistente Konzeption der Einheit des Sachunterrichts lässt sich nicht erkennen, vielmehr wurden bestehende Fachstränge der Sekundarstufe linear in die Grundschule verlängert und mit scheinbar „elementaren“

---

<sup>10</sup> Vgl. dazu die Beiträge von Götz/ Jung und Feige in diesem Band. – Das Buch erschien in zwei Auflagen unter diesem Titel und erst in der dritten (1973) und vierten Auflage (1976) als „Sachunterricht in der Grundschule“. Der Text blieb weitgehend unverändert.

Inhalten ausgestattet.<sup>11</sup> Erst ab 1975 wird dieses „Bündelmodell“ überwunden; dominant werden Gliederungen in Handlungs- und Erfahrungsbereiche (Baden-Württemberg 1975), Lernfelder (Niedersachsen 1975 und 1982) und Themenbereiche (Bayern 1981)<sup>12</sup>.

Eine deutliche Veränderung der Gewichtung der Fach- und Sachbezüge ist ab Mitte der siebziger Jahre festzustellen. Nach ihrem Hoch in den USA wurden die auslaufenden Wellen eines anti-scientific movements und eine tiefgreifende existenzielle Skepsis gegenüber Wissenschaft und Technik auch in der BRD wirksam. Konservative Kräfte verstärkten in Zuge einer vielzitierten „Tendenzwende“ ihren Einfluss in der Bildungspolitik; für die Grundschule wird der Heimatgedanke dem Wissenschaftsbezug entgegengesetzt (vgl. *Köhnlein* 1982). Ein äußeres Zeichen ist die Rückbenennung des Sachunterrichts in „Heimat- und Sachkunde“ in Bayern 1974. Am Ende des ersten Jahrzehnts der Reform sahen sich die Kultusminister genötigt, die positiven Erträge der Bemühungen in den siebziger Jahren in einem Bericht über „Tendenzen und Auffassungen zum Sachunterricht der Grundschule“ zusammenzufassen um divergenten Bestrebungen entgegenzuwirken. Ziele, Inhalte und Methoden des Sachunterrichts sollen in einer ausgewogenen Weise durch „die Bedürfnisse, Erfahrungen und Erlebnisse der Kinder“, durch „die Erfordernisse individuellen und gesellschaftlichen Lebens“ sowie durch „die Erkenntnisse der Wissenschaften“ bestimmt werden. Für die Zwecke der Lernplanung sollen in „fachlich-systematischer Hinsicht“ u. a. erdkundliche, geschichtliche sozialkundliche, wirtschaftskundliche, physikalische, chemische, biologische und technische Aspekte angemessen berücksichtigt werden. Auswahlkriterien für die Unterrichtsinhalte sollten *Zugänglichkeit, Bedeutsamkeit und Ergiebigkeit* sein. (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister 1980)

Für die Ausgestaltung der amtlichen Lehrpläne und vor allem für die Praxis in den Schulen zeigte der KMK-Beschluss nur wenig Wirksamkeit. Mit einer zunehmend reform- und sozialpädagogisch angeleiteten Öffnung der Grundschule für Alltagspraxis und Schulumfeld und einer stärker individuell-lebensweltlichen Ausrichtung der Auswahl und Aufbereitung der Lerninhalte tritt in den achtziger Jahren an die Stelle der Gefahr der „Verfachlichung“ des Sachunterrichts jene des gelegentlichen und nur trivialen Bezuges auf eine erlebnismäßig wahrgenommene aber ungeordnete, nicht

---

<sup>11</sup> Das gilt auch für das konzeptionell etwas verspätete, 1980 erschienene Lehrbuch von Mücke: Sachunterricht wird verstanden als „ein Komplex von bestimmten selbstständigen Einzelfächern ...“ (S. 14).

<sup>12</sup> Übersichten geben u. a. Beck/ Claußen 1976, S. 11 ff., Schreier 1981

näher bestimmte und didaktisch nicht aufgearbeitete Wirklichkeit. Das in reformpädagogischen Bemühungen oft systematisch ausgeblendete Problem der Inhalte wirkte sich auch auf die Richtlinien und Lehrpläne aus. Eine größere Planungsfreiheit in den Schulen führt – wo sie nicht durch inhaltlich fundierte Professionalität getragen ist – tendenziell zu einer größeren Abhängigkeit des Unterrichts von situativen, oftmals nur durch Medien bedingten Gelegenheiten und zu einer Vernachlässigung struktureller curricularer Zusammenhänge. In dem Maße aber, in dem Sachunterricht seinen für die Welterschließung substanziell relevanten Kanon verliert und dann zum Sammelbecken mehr oder weniger gerechtfertigter Anlässe des Tages wird, schwindet auch seine Bedeutung für die Bildung und für die Grundlegung weiterführenden Lernens.

Mit Blick auf eine verbreitete Praxis sah sich Schreier genötigt, eine Enttrivialisierung des Sachunterrichts zu fordern (Schreier 1989). Nachdrücklich hat Gertrud Beck auf den verbreitet diffusen Umgang mit Inhalten und den Verlust an Sachlichkeit hingewiesen:

„Eine Fülle von Neugestaltungen räumlicher, zeitlicher und materieller Bedingungen des Lernens hat sich durchgesetzt. Aber ich vermute und befürchte, dass heute auch in Deutschland die Notwendigkeit der Auseinandersetzung mit der Wichtigkeit bestimmter Inhalte und mit ihrer didaktischen Aufbereitung kaum gesehen wird. Akzeptieren wir denn überhaupt noch eine ‚Lehraufgabe‘ der Lehrerin, des Lehrers? Reduziert sich Sachunterricht nicht allzu häufig auf hübsche Handlungsideen, auf zufällig vorhandene Materialien, Arbeitsblätter und Bücher, auf unsystematische Arbeit mit Karteien, auf zufällig vorhandene Schülerinteressen, an denen einzelne arbeiten dürfen, oft genug ohne großen Lernzuwachs? Mir scheint, das Pendel ist, wie üblich, von einer durchaus berechtigten Kritik an den Fehlentwicklungen eines wissenschaftsorientierten Sachunterrichts auf die andere Seite ausgeschlagen: Inhalte sind beliebig, Hauptsache, es macht Kindern Spaß und sie sind beschäftigt. Sachunterricht als eine Auseinandersetzung, die auch Kraft und Anstrengung kostet, auch die Anstrengung der Entscheidung, um welche Sachen es denn gehen sollte und mit welchen Begründungen, – das muss nach meiner Einschätzung neu bewusst gemacht werden.“  
(Beck 1993, S. 6 f.)

Elisabeth Neuhaus-Siemon kommt in ihrer Würdigung reformpädagogischer Modelle als Vorbilder für die heutige Grundschule zu dem Ergebnis, dass fast durchgängig die *inhaltliche Qualität* des Unterrichts sowie die Frage, in welcher Weise und wie weit Unterrichtsformen und Unterrichtsarrangements den fachlichen und didaktischen Ansprüchen, den Sachgesetzlichkeiten des Gegenstandes und der Repräsentation kultureller Bestände angemessen sind, vernachlässigt werde.

„Dass sich in der Schule das Lernen im hohem Maße durch Kulturaneignung vollzieht und damit inhaltliche Fragen an Bedeutung gewinnen, wird zu wenig beachtet.“  
(Neubaus-Siemon 1996, S. 23)

### 2.3 Dimensionen und Perspektiven

Mit dem Bewusstsein für die Bedeutsamkeit von Inhalten muss die Didaktik des Sachunterrichts ihre curriculare Perspektive zurückgewinnen. Es kommt nicht nur darauf an, *wie* und unter welchen Bedingungen Kinder lernen, sondern auch darauf, *was* sie lernen. Das Unterrichtsarrangement darf nicht vom sachlichen Bezug gelöst werden. Die *Einheit von Inhalt, didaktischem Arrangement und methodischer Ausgestaltung* bleibt ein wichtiges Moment gelingenden Unterrichts. Es gehört zu den Zwecken der Schule, dass sie – über die freie Lernauslese des privaten Bereiches hinaus – „Lernen als Kulturaneignung“ (Duncker 1994) zu ihrem Programm macht und speziell im Sachunterricht eine planvoll geleitete Auseinandersetzung mit der gegenständlichen und sozialen Welt herbeiführt.

In den genannten Frühformen einer inhaltlichen Gliederung des Sachunterrichts erschienen die Komponenten oder fachlichen Stränge als wichtige, aber im Gesamtzusammenhang der schulischen Arbeit konzeptionell noch unverortete Bereiche, deren gemeinsamer Bezugsrahmen unbestimmt blieb. Hch. Roth hat in der Zeit der Reform die Frage gestellt, welche Wissenschaftsbezüge die entscheidenden sind, „sowohl was die notwendige gemeinsame Information als auch was das ‚Lernen des Lernens‘ und das ‚Lernen des Denkens‘ und das Vorlernen oder Erlernen wissenschaftsmethodischen Denkens anbelangt“ (1968, S. 73). Er hat dafür plädiert, dass die Schule von den drei großen Wissenschaftsbereichen ausgehen soll, von denen aus sich der Zugang zum Ganzen des geistigen Lebens gewinnen lasse, nämlich „Geisteswissenschaften, Sozial- und Gesellschaftswissenschaften und Naturwissenschaften“ (1968, S. 74). Die Schulpädagogik hat solche Ansätze systematischer Lehrplanarbeit kaum aufgegriffen und ist eher überkommenen Lösungen pragmatisch gefolgt.

Um einen Rahmen zur Diskussion zu stellen, in dem alle wichtigen Momente grundlegender Bildung mit ihrem je eigenen Potential aufeinander bezogen werden können, habe ich vor zehn Jahren sechs fachliche Bereiche für das *Curriculum der Grundschule* vorgeschlagen und ihren Zusammenhang erläutert (Köhnlein 1990, S. 113 ff.):

- den ästhetischen Bereich (sinnliche Wahrnehmung, Kunst und Körpererfahrung),

- den sprachlichen Bereich,
- den sozialen Bereich (Individuum, Gruppe, Gesellschaft),
- den naturwissenschaftlichen und technischen Bereich (Natur, Arbeit, Technik),
- den mathematischen Bereich,
- den religiösen und philosophischen Bereich (Weltdeutung, Ethik und Nachdenken über sich selbst).

*Sachunterricht* fügt konzeptionell den sozialen und den naturwissenschaftlich-technischen Bereich zu einer Einheit zusammen und versucht, die Trennung der „zwei Kulturen“ schon im Ansatz seiner Themen und Arbeitsweisen zu überwinden. Gemeinsamkeiten mit den anderen Bereichen – in wechselnder Akzentuierung je nach Thema und den damit verbundenen Zielen – müssen im Interesse eines fruchtbaren Unterrichts wahrgenommen werden, damit die Kinder von Anfang an lernen in überfachlichen Zusammenhängen zu denken.

Sachunterricht wird in dem vorgelegten Modell als ein *mehrdimensional strukturiertes Fach* der Grundschule verstanden. Die Dimensionen stehen für spezifische und erfolgreiche Formen der Erschließung und Rekonstruktion der Welt und repräsentieren grundlegende Bereiche des Denkens, die nicht durch andere Arten des Weltzugangs ersetzt werden können. Sie sind orientiert an jenen basalen wissenschaftlichen Ausprägungen, die in unserer Kultur dominant sind und zunehmend auch auf die Lebensformen in anderen Kulturkreisen einwirken. Zu diesen Dimensionen müssen den Kindern – nach Maßgabe eines zeitgemäßen Bildungskonzeptes und ausgehend von den Erfahrungen aus ihrer Lebenswelt – Zugänge eröffnet werden. Sie bringen relevante Perspektiven und damit auch Zugangswege und Kriterien ins Spiel, die sich – im Blick auf die betreffenden Wissenschaftsfelder – auf Stoffauswahl, sachliche Zusammenhänge, Erkenntnismethoden und Arbeitsweisen beziehen. Durch seine spezifischen Dimensionen erhält der Sachunterricht eine Fülle inhaltlich bedeutsamer Substanz und eine fundierte Struktur, die ihn von den anderen Fächern der Grundschule deutlich unterscheidet und eine Formulierung von facheigenen Zielen erleichtert.

Im Einzelnen beziehen sich die Dimensionen des Sachunterrichts auf die Teilhabe der Kinder an

- der heimatlichen Lebenswelt und kulturellen Vielfalt (lebensweltliche Dimension),
- der Geschichte des Gewordenen (historische Dimension),

- der Landschaft und ihrer Gestaltung (geographische Dimension),
- wirtschaftlichem Handeln (ökonomische Dimension),
- vielfältigen sozialen Bezügen und politischen Regelungen (gesellschaftliche Dimension),
- Phänomenen der physischen Welt (physikalische und chemische Dimension),
- technischen Einrichtungen und Nutzungsmöglichkeiten (technische Dimension),
- der lebendigen Natur, der wir angehören (biologische Dimension),
- ökologischen Einsichten und Handlungsimperativen (ökologische Dimension).

Die lebensweltliche Dimension ist jene der unmittelbaren Wahrnehmung der Phänomene, sie öffnet den Sachunterricht für die Vielfalt, die ihm aus den Lebensbezügen, Erfahrungen, Fragen und Problemen der Kinder zufließen. Die auf Sachfächer orientierten Dimensionen bieten Zugänge zu einem Wissen, das als belastbar gelten kann. Im Sachunterricht sind die Dimensionen eng miteinander verknüpft; und diese Verbindung gibt ihm die Dynamik und Fruchtbarkeit, Sachthemen aus dem lebensweltlichen Erfahrungsbereich der Kinder vielperspektivisch aufzunehmen und sachgerecht zu bearbeiten. Als curriculare Perspektiven im Rahmen der *Einheit des Sachunterrichts* ermöglichen sie es, die Welterfahrung der Kinder im Hinblick auf kulturell bedeutsame Bereiche des Wissens auszudifferenzieren (vgl. Kahlert 1998, Köhnlein 1998a; 2000) und entsprechende Zugriffsweisen zu entwickeln, d. h. die Perspektiven sollen sich – gegen Ende der Grundschulzeit auch für die Kinder erkennbar – aus der sachgemäßen Bearbeitung geeigneter Themen ergeben. Im Unterricht müssen sie als Orientierungen für prozesshafte Annäherungen an erfolgreiche Aspekte der Bewältigung von Welt ausgelegt werden, die dem Suchen und Forschen immer neue Ziele eröffnen. Darin liegt auch ihre Bedeutung für die durch die Schule zu vermittelnde Bildung. Gleichzeitig ist freilich zu bedenken, dass wesentliche Zusammenhänge verloren gingen, wenn wir uns auf die aspekthafte Sicht der Sekundarstufenfächer beschränkten. Sachunterricht ist konzeptionell auf „Interdisziplinarität“ und *Vernetzung* angelegt.

Nicht zuletzt erweist sich das didaktische Potenzial der Dimensionen bei der *Unterrichtsvorbereitung*, denn mit ihrer Hilfe kann die sachliche Substanz von zu planenden Einheiten und Themen erkannt, aufgeschlüsselt und handhabbar gemacht werden (vgl. Köhnlein 1996, S. 49 ff., Kahlert 1998). Insbesondere „fächerübergreifende“ Probleme brauchen zu ihrer

Lösung das Zusammenwirken von Fachkomponenten; sie setzen also die Kompetenz für fachspezifische Zugriffe bei den Lehrenden voraus. Die transdisziplinäre, mehrdimensionale Durchdringung der Komplexität eines Gegenstandes ist Aufgabe im Zuge der Sachanalyse; sie soll keineswegs zu einer Überfrachtung des Unterrichts führen, sondern sie dient als Grundlage einer auf die jeweiligen Lernvoraussetzungen abgestimmten didaktischen Reduktion und Entscheidung über die Akzentuierung der Lernprozesse.

## 2.4 Psychologische Rekonstruktion

Neue entwicklungspsychologische Erkenntnisse zur Erschließung von Wirklichkeit und zum Wissenserwerb im Grundschulalter stützen ganz generell eine didaktische Strukturierung des Wissens nach Sachverhältnissen, wie sie die genannten Dimensionen nahe legen.

In der psychologischen Beschreibung von Wissensstrukturen, über die ein Individuum verfügt, hat sich in den letzten Jahren die Metapher der *Vernetzung* durchgesetzt (vgl. *Aebli* 1980, S. 127 ff.; *Einsiedler* in diesem Band). Wissen besteht demnach aus verfügbaren Begriffs- und Handlungskonzepten, die gewissermaßen die Knoten eines Netzes darstellen. Die Qualität des Wissens drückt sich dann in der Menge der Knoten sowie in der Anzahl und Stärke der Verbindungen (Relationen) aus (*Hasselhorn/Mähler* 1998, S. 77 f.). Vom Individuum gespeichert werden aus den bisherigen Lernprozessen abgeleitete *Modelle des jeweiligen Realitätsbereiches*, in denen Einzelkenntnisse und verallgemeinerte Erfahrungen repräsentiert sind. Ähnliches gilt für generalisiertes Wissen über Handlungs- und Ereignisabfolgen in bestimmten Situationen.

Von besonderem didaktischen Interesse ist der *Aufbau von Wissensinhalten*. Nach *Hasselhorn/Mähler* hat man in der entwicklungspsychologischen Forschung damit begonnen, vorhandenes Wissen und Wissensveränderungen *bereichsspezifisch* zu beschreiben. „Dabei hat sich mehr und mehr die Überzeugung durchgesetzt, dass im kindlichen Denken inhaltliche Bereiche oder Domänen (vergleichbar mit wissenschaftlichen Disziplinen) voneinander abgrenzbar sind, die in sich geschlossene Überzeugungssysteme darstellen.“ (1998, S. 79) Die Ansätze solcher „intuitiven Theorien“ seien nach Auffassung einiger Autoren bereits angeboren oder würden sehr früh erworben; im Laufe der Entwicklung komme es dann zu

einer völligen Rekonstruktion des Wissens innerhalb der einzelnen Wissensbestände.<sup>13</sup>

Der Erwerb neuen Wissens wäre demnach nicht ein einfaches Hinzufügen, sondern eine Interpretation in vorhandenen Zusammenhängen. Umgekehrt steuern Wissensbestände bzw. Vorstellungen, die in bereichsspezifischen Vernetzungen gespeichert sind, die Verarbeitung von Informationen beim Erwerb neuen Wissens im Sinne von Prädispositionen, d. h. Informationen werden bereichsspezifisch gefiltert und zugeordnet, bestehende Wissensdomänen werden gestärkt und es entstehen kohärente „Theorien“. „So wie Theorien Wissenschaftlern als Interpretationsrahmen für empirische Befunde dienen, so dienen die auf einer Altersstufe vorhandenen Wissensbestände als Theorien (oder Vorurteilsstrukturen) für die Verarbeitung und Interpretation neuer Informationen bzw. für den Aufbau neuen Wissens.“ (Hasselhorn/ Mähler S. 83)

Getrieben von dem Wunsch nach Kompetenz und Kontrolle des eigenen Weltbildes verändern sich demnach Vorstellungsschemata im kindlichen Denken. Nach Hasselhorn/ Mähler gibt es „Ähnlichkeiten in der kindlichen und der wissenschaftlichen Theoriebildung“ (S. 83): Kinder sehen sich mit Fakten und Meinungen konfrontiert, die nicht zu ihren Konzepten oder Vorstellungen passen. Entscheidend ist dann ihre Fähigkeit, das Netz des Wissens und der Vorstellungen zu erweitern, zu verdichten und umzustrukturieren, d. h. Vermutungen auszubilden und Evidenz zu nutzen, weitergreifende Zusammenhänge intuitiv zu erfassen und kritisch zu prüfen. Hasselhorn/ Mähler verweisen auf Studien, die belegen, „dass schon Grundschulkinder in der Lage sind, einen schlüssigen oder kritischen Test zu wählen, um eine Hypothese zu überprüfen“ (S. 84 f.).<sup>14</sup>

Generell wird in der neueren entwicklungs- und lernpsychologischen Forschung dem „relevanten inhaltlichen Wissen“, den „bereichsspezifischen Strategien“ und „speziellen kognitiven Kompetenzen“ ein großer Einfluss auf die geistige Entwicklung der Kinder zugesprochen (Weinert 1998, S. 15). Der Erwerb von Wissen in verschiedenen Inhaltsbereichen und seine Bedeutung für die Entwicklung der intellektuellen Leistungsfähigkeit eines Kindes rückt in das Zentrum der Aufmerksamkeit.

Zu den besonders wichtigen Bereichen werden die des „physikalischen“ Wissens über die Objektwelt und des „psychologischen“ Wissens über

---

<sup>13</sup> Hasselhorn/ Mähler geben Hinweise für biologisches, physikalisches und psychologisches Wissen.

<sup>14</sup> Besonders eindrucksvolle Beispiele dafür finden wir in den Beobachtungen, die Wagenschein notiert hat (Wagenschein 1990, bes. S. 11, S. 38)

Personen gezählt. Angenommen wird, dass Kinder im Zusammenhang mit ihren Realitätserfahrungen grundlegende Intuitionen haben, die zu Vorstellungen über die physische Welt führen. Einige Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass konzeptuelle Strukturen angeboren sein könnten (*Sodian* 1998, S. 634 f., S. 643), jedenfalls aber sehr viel früher erworben werden als bisher angenommen wurde.

Mit der Betonung der Bedeutung domänenspezifischen Wissens und bereichsspezifischer Strategien für die kognitive Entwicklung und den Aufbau von Kompetenzen ergeben sich für die Didaktik des Sachunterrichts interessante Forschungs- und Entwicklungsperspektiven. Sie beziehen sich u. a. auf den inhaltlichen Auf- und Ausbau der genannten Dimensionen und ihre curriculare Vernetzung.

### 3. Didaktische Perspektiven

Die Aufarbeitung zukunftsfähiger Bestände aus den Anfängen des modernen Sachunterrichts ist eine unentbehrliche Grundlage für die Gestaltung einer konsistenten und praxistauglichen Theorie, aus der dann auch Kriterien und Begründungen für ein zeitgemäßes Curriculum abzuleiten wären. Elisabeth Neuhaus-Sieon hat jüngst darauf hingewiesen, dass dann, wenn das Problem der Inhalte nicht gelöst wird, die Gefahr der subjektiven und auch kollektiven Vernachlässigung bestimmter Inhaltsbereiche durch die Lehrenden fortbesteht. Defizite, die sich schon in der Grundschule einstellen, setzen sich in der Regel über die Schuljahre fort und mindern Motivation und Fähigkeit zu lebenslangem Lernen.<sup>15</sup> Zudem würden sich im Zuge einer stärkeren Teilautonomisierung und Profilbildung der einzelnen Schulen die Qualitätsunterschiede vergrößern, die einer demokratischen Schule aufgegebenen Chancengleichheit aber möglicherweise verringern (*Neuhaus-Sieon* 2000, S. 32 f.).

Im Zusammenhang des vorliegenden Bandes können hier nur drei Momente kurz hervorgehoben werden, die in gegenseitiger Befruchtung maßgeblich für die Weiterarbeit in Theorie und Praxis werden können. Sie betreffen das Modell inhaltsbezogener Dimensionen, den strukturierten Aufbau des Wissens und die genetische Orientierung des Lehrens und Lernens.

---

<sup>15</sup> Naheliegend ist die Hypothese, dass die distante Haltung vieler Mädchen zu naturwissenschaftlich-technischen Sachverhalten in der Grundschulzeit entsteht und durch Lehrerinnen unbewusst verstärkt wird.

(1) Im Hinblick auf die Auswahl der Inhalte und die Orientierung auf weiterführendes Lernen tritt das *Modell sich durchdringender und ergänzender Dimensionen* in den Vordergrund. Dimensionen bezeichnen Relationen zu einem Ganzen, das unter verschiedenen Aspekten betrachtet werden kann. Sie ermöglichen es, erste Schritte zu einem differenzierten Umgang mit Inhalten zu tun und in multipler Weise, d. h. in wechselnden Kombinationen oder Fusionen die für das Curriculum wichtigsten Facetten der „Sachen“ des Sachunterrichts abzudecken. An „großen“ Themen, wie z. B. „Müll“ (Kabkert 1994, S. 84), „Markt“ oder „Hafen“ (Köhnlein 1996, S. 53), die an die lebensweltliche Erfahrung der Kinder anknüpfen und im Hinblick auf Ansätze eines fachbezogenen und kohärenten Wissens ausgebaut werden können, lässt sich besonders gut zeigen, dass die Dimensionen eine Rekonstruktion der Wirklichkeit im Zusammenspiel der mit ihnen gegebenen Aspekte ermöglichen und nahe legen.

Der Zugriff auf solche Themen geht von der Erfahrung und von den Vorstellungen der Kinder aus und schreitet vielperspektivisch fort, wobei, je nach Thematik und ihrer unterrichtlichen Akzentuierung, bestimmte Dimensionen dominant werden können (vgl. Köhnlein u. a. 1999; Köhnlein 2000). Die Berücksichtigung der Dimensionen bei der inhaltlichen Ausgestaltung sachunterrichtlicher Themen ist also nicht, wie Hinrichs (2000, S. 14 ff.) anzunehmen scheint, ein konzeptioneller Lösungsversuch von der „Fächerordnung“ her, sondern verfolgt immer zuerst und durchgängig eine phänomenbezogene Erkundung. Diese wird dann aber nicht undifferenziert „ganzheitlich“, sondern – durch gemeinsam erarbeitete Fragestellungen geleitet – unter bestimmten Hinsichten oder Perspektiven vorangetrieben. Dabei sind die Akte des Isolierens von Elementen und des konstruktiven Zusammenfügens rückgebunden an die gestaltende Kraft von Lehrenden und Lernenden.

Im Modell der Dimensionen werden Vorwissen und Präkonzepte der Kinder in Bezug auf kulturell relevante Weisen des Fragens und des Aufbaus von gesichertem Wissen weitergeführt. Für die *Didaktik* eröffnet es systematisch begründbare Entscheidungshorizonte. Diese geben die Möglichkeit, ohne binnenfachliche Trennungen auch die didaktische Potenz der Lehrfächer weiterführender Schulstufen sowie der Wissenschaften (als kulturelle Objektivationen von Wissen und von Methoden zur Gewinnung von Wissen) ins Auge zu fassen und die Sachstruktur anspruchsvoll und kontrolliert zu entfalten. Nach diesen Maßgaben ist das Modell der Dimensionen eine Basis für die Vermittlung von Wissen und Können und für entsprechende Zielbeschreibungen. Es setzt die Schule in die Lage, den

Kindern einen Wissensbestand verbindlich anzubieten (vgl. dazu *Böttcher/Hirsch* 1999). Die Fruchtbarkeit des Modells als Beitrag zu einer Theorie des Sachunterrichts zeigt sich außerdem darin, dass es erlaubt, empirische Untersuchungen über Erfolge im Aufbau von Wissen und grundlegender Bildung anzustellen. Man kann es also produktiv anwenden und es ist testbar.

(2) Die inhaltliche Auslegung des Sachunterrichts nach Maßgabe seiner über die Grundschule hinausweisenden Dimensionen dient dem Aufbau grundlegenden Wissens, das erforderlich ist für weiterführende Intuition, Kreativität und Urteilsfähigkeit. Die Didaktik muss sich bewusst sein, dass fehlendes elementares Wissen nicht durch ein „Metawissen“ und dass mangelnde Grundqualifikationen nicht durch „Schlüsselqualifikationen“ ersetzt werden können. Grundlegende Bildung bleibt inhaltlich und in der Regel auch motivational Voraussetzung für weiterführendes, insbesondere für selbstgesteuertes Lernen (vgl. *Marquardt-Mau/Schreier* 1998; *Böttcher/Hirsch* 1999).<sup>16</sup>

Berechtigt erscheint ausserdem die Annahme, „dass in der Schule im Hinblick auf verschiedene Bildungsziele fast alles mehrfach gelernt werden muss“ (*Weinert* 2000, S. 27). Bruner hat mit seinem Modell des *Spiralcurriculums* versucht, dieser Notwendigkeit Rechnung zu tragen. Ein „spirali-ger“ Aufbau des Wissens ermöglicht es, neue Informationen in ein bereits verfügbares, wenn auch noch so bescheidenes Wissenssystem zu integrieren und kumulative Lernprozesse sachlogisch aufeinander zu beziehen, von einer „Zone der aktuellen Leistung“ zur „Zone der nächsten Entwicklung“ (*Wygotski*, vgl. *Lompscher* u. a. 1997, S. 30 f.) gezielt fortzuschreiten (vertikaler Lerntransfer), aber auch das Wissen zu differenzieren, durch Wiederholung zu vertiefen, Sachverhalte besser zu verstehen (vgl. *Köhnlein* 2001) und das Gelernte auf neue Anforderungen zu übertragen (horizontaler Lerntransfer). „Lebendiges“ Wissen zeichnet sich dadurch aus, dass es nach Maßgabe aktueller Anforderungen rekonstruiert werden kann. Dabei sollten Lernfortschritte und Lernstrategien explizit bewusst gemacht werden. „Lernen des Lernens“ ist ganz wesentlich ein Aufbau von metakognitivem Wissen, d. h. von Strategien, Wissen zu ordnen und zu verknüpfen.

Eine *curriculare didaktische Strukturierung* des im Sachunterricht zu erarbeitenden Wissens schützt vor der Gefahr der Trivialisierung und des Verlustes relevanter Inhalte. Sie ermöglicht eine planvolle Wiederaufnahme

---

<sup>16</sup> Eine effektive Informationsbeschaffung durch elektronische Medien (z. B. Internet) setzt in besonderer Weise ein gut geordnetes grundlegendes Wissen voraus.

von Lernprozessen auf höheren kognitiven Niveaus und unter neuen Zielen oder Anwendungssituationen.

(3) Verarbeitetes Wissen, das nicht nur verbal verfügbar, sondern in Vorstellungen verankert ist, beruht auf einer lebendigen Beziehung zu den Lerngegenständen. Diese Einsicht ist eine wesentliche Entdeckung, die mit dem Konzept des *genetischen Lehrens und Lernens* verbunden ist.

Das genetische Prinzip hat seine didaktischen Wurzeln im neunzehnten Jahrhundert (vgl. *Klafki* 1964, S. 72 ff.); seine moderne Ausformung mit der zusätzlichen Akzentuierung durch das Sokratische und das Exemplarische erhielt es für den Sachunterricht am Anfang der siebziger Jahre durch Martin Wagenschein und Siegfried Thiel (*Thiel* 1970; *Wagenschein* 1990). Wir haben den genetisch-sokratisch-exemplarischen Unterricht hier nicht behandelt, weil ihm ein eigener Beitrag gewidmet ist (vgl. Thiel in diesem Band), außerdem liegen zahlreiche Veröffentlichungen zur Weiterentwicklung in Theorie und Praxis vor (vgl. *Köhnlein* 1984b, 1996, 1998a,b; *Soostmeyer* 1998).

Charakteristisch für die genetische Konzeption ist unter unserer Fragestellung nach Auswahl und Aufbau der Inhalte, dass am Anfang die *Wahrnehmung von Phänomenen*<sup>17</sup> steht, zu denen die Kinder möglichst unmittelbaren Zugang haben und die geeignet sind, ein für sie bedeutsames und lösbares *Problem* erkennbar werden zu lassen (vgl. *Einsiedler* 1994). Der Aufbau des Wissens geschieht in den anfänglichen Bereichen des Sachunterrichts nach dem Grade der Zugänglichkeit der Phänomene und ihrer Zusammenhänge. Am Anfang steht also das, was sich den Sinnen zeigt, Möglichkeiten des Handelns eröffnet und problemlösendes Denken auslöst. Die erkundende, entdeckende, erfindende und forschende Bearbeitung im Unterricht führt zur gedanklichen Konstruktion von Sachverhalten und – in ihrem Gefolge – zu Begriffen. Diese Konstruktionen sind nicht „wild“, sondern nähern sich in einer wissenschaftsbestimmten Kultur zunehmend bewährten Konzepten und Dimensionen tragfähigen Wissens, also jenen Strukturen und fundamentalen Ideen, die, wie Bruner sagt (1970, S. 22), dazu dienen, viele Dinge sinnvoll aufeinander zu beziehen.

Das universelle Medium, das uns immer von neuem Wirklichkeit erschließt, ist in einem genetischen Unterricht die *Sprache*, weil gemeinsames Denken und Sprechen zusammengehören. Im Gespräch werden Gedanken

---

<sup>17</sup> Ein Phänomen ist ein (vielleicht unerwartetes) auffälliges Ereignis oder ein Sachverhalt, dessen Ursache und Zusammenhang in Frage steht und einer Erklärung bedürftig erscheint oder das zum Handeln herausfordert.

geboren, ausgetauscht und kritisch erwogen. Das Gespräch gibt dem Unterricht eine Offenheit, die es den Kindern ermöglicht, eigene Anliegen, Ideen und Kompetenzen einzubringen und im Austausch mit den anderen zu prüfen. Die gewöhnliche Sprache des Alltags ist das Mittel der gedanklichen Konstruktion, der gegenseitigen Vergewisserung und des Prüfens; sie dient der Beziehung zum Beobachtbaren sowie der Konstitution, dem Aufbau und der Verschärfung von Begriffen. Kinder müssen lernen, ihr wachsendes Wissen auch sprachlich zu bewältigen. Damit überschreiten sie schließlich die Umgangssprache und gewinnen – wo Begriffe verallgemeinert werden – Möglichkeiten sprachlich-symbolischer Repräsentation in unterrichtlich erschlossenen Wissensbereichen.

Wagenschein fordert das *Verstehen des Verstehbaren* als ein Menschenrecht ein. Übergreifendes Ziel eines genetischen Sachunterrichts ist es, die Kinder zu einem zunehmenden Verstehen ihrer Lebenswelt zu führen und tragfähige Grundlagen zu schaffen für eine selbstständige und verantwortliche Teilnahme an der Kultur. Dabei zeigt sich das Verstehbare im Sachunterricht vor allem in jenen Dimensionen unserer Weltinterpretation, in denen sich die Interessen und Erfahrungen der Kinder mit realwissenschaftlichen Orientierungen didaktisch verbinden lassen.

Verstehen ist ein tastender Konstruktionsprozess, der Zeit und Raum braucht für das eigene Nachdenken und Prüfen, aber ebenso den Austausch mit anderen. Prozesse des Verstehens zeigen sich in dem Bemühen, Wahrnehmungen, Gedanken und erworbenes Wissen einheitlich zu ordnen, Zusammenhänge herzustellen um etwas zu „durchschauen“, Strukturen zu erfassen, Begründungen und Erklärungen zu suchen, aber auch Sachverhalte auf etwas Einfacheres, Ursprünglicheres, Elementareres (z. B. auf ein allgemeines Gesetz oder Prinzip) zurückzuführen. Das kann z. B. dadurch geschehen, dass wir ein Produkt in seinem Werdegang verfolgen und an früheren Lösungen Wichtiges erkennen. Dabei ist Verstehen in den frühen Schritten, die wir in der Grundschule tun, immer relativ. Es ist aber auch nicht abzuschließen, jedenfalls nicht in den Sachfeldern, die sich auf Wissenschaften beziehen.

Verstehen kann man nur, was in sich schlüssig und widerspruchsfrei ist. Akte des Verstehens sind solche des mentalen (Nach-)Konstruierens von Sachverhalten; sie beziehen sich einerseits auf ein Wissen, das kommunizierbar ist und mit anderen Menschen geteilt werden kann, das sich also intersubjektiv bewährt; andererseits richtet sich Verstehen auf Sinngebungen, die in einer Kultur und in ihren Objektivationen (z. B. Kunst, Wissen-

schaft, Technik) verankert sind und betrifft dann auch Vorstellungen über das menschliche Leben und ethische Prinzipien.

Das Gefühl, etwas verstanden zu haben, kann trügen; „subjektive Stimmigkeit“ reicht nicht aus. Deshalb gehört zum Verstehen nicht allein „produktive Findigkeit“, sondern auch „kritisches Vermögen“ (*Wagenschein* 1997, S. 76 ff.). Mit der Pflege des konstruktiven Entwerfens von Vermutungen und des kritischen Prüfens (z. B. durch Reflexion und Experiment) unserer Ideen, die wir im Sachunterricht entwickeln, erarbeiten wir mit den Kindern Ergebnisse, die sich in belastbarem Wissen ausdrücken. Darüber hinaus erhält dieser Unterricht eine erzieherische Komponente, die sich auf Haltungen und auf Normen qualifizierter Arbeit bezieht. Die Kinder sollen dabei an ihrer eigenen Arbeit erfahren, was Verstehen bedeutet, und dass gelungenes Verstehen Befriedigung verschafft.

## Literatur

- Aebli, Hans: Denken: Das Ordnen des Tuns. Bd. 1. Stuttgart: Klett-Cotta 1980
- Artelt, C.; Stanat, P.: Schülerleistungen im internationalen Vergleich: Die OECD-Studie PISA (Programme for International Student Assessment). In: *Erziehungswissenschaft*, 10(1999)20, S. 8-14
- Baumert, Jürgen; Lehmann, Rainer u. a.: TIMSS - Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Opladen: Leske + Budrich 1997
- Beck, Gertrud: Lehren im Sachunterricht zwischen Beliebigkeit und Wissenschaftsorientierung. In: *Grundschulzeitschrift*, 7(1993)67, S. 6-7
- Beck, Gertrud; Claussen, Claus: Einführung in Probleme des Sachunterrichts. Kronberg/Ts. 1976
- Böttcher, Wolfgang; Hirsch jr., Eric Donald: Über die Notwendigkeit eines verbindlichen Kerncurriculums. In: *Die Deutsche Schule*, 91(1999)3, S. 299-310
- Bruner, Jerome S.: *Der Prozess der Erziehung*. Berlin und Düsseldorf: Berlin Verlag und Schwann 1970
- Bruner, Jerome S.: *Entwurf einer Unterrichtstheorie*. Berlin und Düsseldorf: Berlin Verlag und Schwann 1974
- Deutscher Bildungsrat: *Empfehlungen der Bildungskommission: Strukturplan für das Bildungswesen*. Bonn 1970
- Duncker, Ludwig: *Lernen als Kulturaneignung. Schultheoretische Grundlagen des Elementarunterrichts*. Weinheim und Basel: Beltz 1994
- Duncker, Ludwig: *Perspektivität und Erfahrung. Kontrapunkte moderner Didaktik*. In: *Die Deutsche Schule*, 5. Beiheft 1999, S. 44-57
- Duncker, Ludwig; Popp, Walter (Hrsg.): *Kind und Sache*. Weinheim und München: Juventa 1994
- Einsiedler, Wolfgang: *Aufgreifen von Problemen - Gespräche über Probleme - Problemorientierter Sachunterricht in der Grundschule*. In: Duncker, L.; Popp, W. (Hrsg.): *Kind und Sache*. Weinheim und München: Juventa 1994, S. 199-212

- Einsiedler, Wolfgang: Wissensstrukturierung im Unterricht. In: ZfPäd., 42(1996)2. S. 167-191
- Einsiedler, Wolfgang: Unterrichtsqualität in der Grundschule. Empirische Grundlagen und Programmatik. In: Glumpler, E.; Luchtenberg, S. (Hrsg.): Jahrbuch Grundschulforschung, Bd. 1. Weinheim: Deutscher Studien Verlag 1997, S. 11-33
- Feige, Bernd: Heimatkunde in den 50er und 60er Jahren in der Bundesrepublik Deutschland – gesellschaftlicher Wandel und interne Reformversuche dieses zentralen Grundschulfaches. In: Kirk, S.; Köhler, J.; Lohrenz, H.; Sandfuchs, U. (Hrsg.): Schule und Geschichte. Funktionen der Schule in Vergangenheit und Zukunft. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 2001, S. 325-346
- Fiege, Hartwig: Das Fahrrad. Aus dem Sachkundeunterricht des zweiten Schuljahres. In: Westermanns pädagogische Beiträge, 1(1949), S. 454 ff.
- Fiege, Hartwig: Sachunterricht in der Grundschule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1976 [1. Und 2. Aufl. unter dem Titel „Der Heimatkundeunterricht“]
- Hasselhorn, Marcus; Mähler, Claudia: Wissen, das auf Wissen baut: Entwicklungspsychologische Erkenntnisse zum Wissenserwerb und zum Erschließen von Wirklichkeit im Grundschulalter. In: Kahlert, J. (Hrsg.): Wissenserwerb in der Grundschule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1998, S. 73-89
- Hinrichs, Wolfgang: Konsensfähige systematische Konzeption des Sachunterrichts? In: Hinrichs, W.; Bauer, H. F. (Hrsg.): Zur Konzeption des Sachunterrichts. Donauwörth: Auer 2000, S. 10-67
- Hund, Friedrich: Grundbegriffe der Physik. Mannheim und Zürich: Bibliographisches Institut 1969
- Jeziorsky, Walter: Der allgemeinbildende Unterricht im ersten Schuljahr. In: Westermanns pädagogische Beiträge, 13(1961)5, S. 217-231
- Kahlert, Joachim: Ganzheit oder Perspektivität? Didaktische Risiken des fächerübergreifenden Anspruchs und ein Vorschlag. In: Lauterbach, R.; Köhnlein, W.; Koch, I.; Wiesenfarth, G. (Hrsg.): Curriculum Sachunterricht (= Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 5). Kiel: IPN 1994, S. 71-85
- Kahlert, Joachim: Grundlegende Bildung im Spannungsverhältnis zwischen Lebensweltbezug und Sachanforderungen. In: Marquardt-Mau, B. ; Schreier, H.: Grundlegende Bildung im Sachunterricht (= Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 8). Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1998, S. 67-81
- Klafki, Wolfgang: Das pädagogische Problem des Elementaren und die Theorie der kategorialen Bildung. Weinheim: Beltz 3/41964
- Köhnlein, Walter: Anti-scientific movement in der Grundschule? In: Härtel, H. (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie. Probleme und Perspektiven. Alsbach: Leuchtturm 1982, S. 109-112
- Köhnlein, Walter: Die Hinwendung zu einem naturwissenschaftlich orientierten Sachunterricht in der Grundschule. In: Bauer, H. F.; Köhnlein, W. (Hrsg.): Problemfeld Natur und Technik. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1984a, S. 23-37
- Köhnlein, Walter: Zur Konzeption eines genetischen, naturwissenschaftlich bezogenen Sachunterrichts. In: Bauer, H. F.; Köhnlein, W. (Hrsg.): Problemfeld Natur und Technik. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1984b, S. 193-215
- Köhnlein, Walter: Grundlegende Bildung und Curriculum des Sachunterrichts. In: Wittenbruch, W.; Sorger, P.: Allgemeinbildung und Grundschule. Münster: Lit 1990, S. 107-125
- Köhnlein, Walter: Leitende Prinzipien und Curriculum des Sachunterrichts. In: Glumpler, E.; Wittkowske, S. (Hrsg.): Sachunterricht heute. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1996, S. 46-76

- Köhnlein, Walter: Grundlegende Bildung – Gestaltung und Ertrag des Sachunterrichts. In: Marquardt-Mau, B. ; Schreier, H. (Hrsg.): Grundlegende Bildung im Sachunterricht (= Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 8). Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1998a, S. 27-46
- Köhnlein, Walter (Hrsg.): Der Vorrang des Verstehens. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1998b
- Köhnlein, Walter; Marquardt-Mau, B.; Schreier, H. (Hrsg.): Vielperspektives Denken im Sachunterricht (= Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Bd. 3). Bad Heilbrunn, Klinkhardt 1999
- Köhnlein, Walter: Vielperspektivität, Fachbezug und Integration. In: Löffler, G.; Möhle, V.; v. Reeken, D.; Schwier, V. (Hrsg.): Sachunterricht – Zwischen Fachbezug und Integration (= Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 10). Bad Heilbrunn: Klinkhardt 2000, S. 134-146
- Köhnlein, Walter: Was heißt und wie kann „Verstehen lehren“ geschehen? In: Kahlert, J.; Inckemann E. (Hrsg.): Wissen, Können und Verstehen (= Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 11). Bad Heilbrunn: Klinkhardt 2001 (im Druck)
- Loch, Werner: Vorwort des Herausgebers. In: Bruner, J. S.: Der Prozess der Erziehung. Berlin und Düsseldorf: Berlin Verlag und Schwann 1970, S. 7-15
- Lompscher, Joachim; Nickel, Horst; Ries, Gerhild; Schulz, Gudrun: Leben, Lernen und Lehren in der Grundschule. Neuwied u. a.: Luchterhand 1997
- Marquardt-Mau, B. ; Schreier, H. (Hrsg.): Grundlegende Bildung im Sachunterricht (= Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 8). Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1998
- Mücke, Rudolf: Sachunterricht. Ein Lernbereich in der Grundschule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1980
- Neuhaus-Siemon, Elisabeth: Reformpädagogik und offener Unterricht. In: Grundschule, 28(1996) 6, S. 19-24
- Neuhaus-Siemon, Elisabeth: Die Grundschule am Ausgang des 20. Jahrhunderts. Entwicklungen und Entwicklungstendenzen. In: Heim, H. (Hrsg.): Humanistische Pädagogik. Anspruch, Möglichkeiten und Gefährdungen am Ausgang des 20. Jahrhunderts. Frankfurt/M. u. a.: Lang 1998, S. 161-186
- Neuhaus-Siemon, Elisabeth: Grundschule heute. Entwicklungen und Entwicklungstendenzen. In: Bayerische Schule, 53(2000)10, S. 29-33
- Rabenstein, Rainer; Haas, Fritz: Erfolgreicher Unterricht durch Handlungseinheiten. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1965
- Roth, Heinrich: Stimmen die deutschen Lehrpläne noch? In: Die Deutsche Schule, 60(1968)2, S. 69-76
- Roth, Heinrich (Hrsg.): Begabung und Lernen (= Deutscher Bildungsrat, Gutachten und Studien der Bildungskommission, 4). Stuttgart: Klett 1968, 81972
- Rother, Ilse: Schulanfang. Ein Beitrag zur Arbeit in den ersten beiden Schuljahren. Frankfurt a.M. u. a.: Diesterweg (1955) 41961
- Schleiermacher, Friedrich: Pädagogische Schriften. Unter Mitwirkung von Th. Schulze hrsggeg. Von E. Weniger. Erster Band: Die Vorlesungen aus dem Jahre 1826. Düsseldorf und München: Küpper 1957
- Schreier, Helmut: Revision der Richtlinien. In: Grundschule, 13(1981)11, S. 466-470
- Schreier, Helmut: Ent-trivialisier den Sachunterricht! In: Grundschule, 21(1989)3, S. 10-13
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Tendenzen und Auffassungen zum Sachunterricht in der Grundschule – Bericht der Kultusministerkonferenz – . Bonn 1980

- Sodian, Beate: Entwicklung bereichsspezifischen Wissens. In: Oerter, R.; Montada, L. (Hrsg.): Entwicklungspsychologie. Weinheim: Beltz/ PsychologieVerlagsUnion 41998, S. 622-653
- Soostmeyer, Michael: Zur Sache Sachunterricht. Begründung eines situations-, handlungs- und sachorientierten Unterrichts in der Grundschule. Frankfurt/M. u. a.: Lang 31998
- Stern, Elsbeth: Wie abstrakt lernt das Grundschulkind? Neuere Ergebnisse der entwicklungspsychologischen Forschung. In: Petillon, H.; Ofenbach, B. (Hrsg.): Jahrbuch Grundschulforschung, Bd. 5. Opladen: Leske + Budrich 2001 (in Herstellung)
- Thiel, Siegfried: Kinder sprechen über Naturphänomene. „Kann Wasser auch den Berg hinauf-fließen?“ In: Die Grundschule, 2(1970)3, S. 3-10 [abgedruckt in Bauer, H. F.; Köhnlein, W. (Hrsg.): Problemfeld Natur und Technik. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1984a, S. 88-99]
- Tütken, Hans; Spreckelsen, Kay (Hrsg.): Zielsetzung und Struktur des Curriculum. Frankfurt/M. u. a.: Diesterweg 1970
- Tütken, Hans; Spreckelsen, Kay (Hrsg.): Konzeptionen und Beispiele des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Frankfurt/M. u. a.: Diesterweg 1973
- Unglaube, Henning: Fachübergreifendes Arbeiten im Sachunterricht – ein altes Konzept im neuen Gewand? In: Meier, R.; Unglaube, H.; Faust-Siehl, G. (Hrsg.): Sachunterricht in der Grundschule (= Beiträge zur Reform der Grundschule, Bd. 101). Frankfurt/M.: Arbeitskreis Grundschule 1997, S. 45-61
- Wagenschein, Martin: Kinder auf den Wege zur Physik. In: Neue Sammlung, 2(1962)3, S. 266-276 [abgedruckt in: Wagenschein, M.: Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken, Bd. 1. Stuttgart: Klett 1965, S. 487-499]
- Wagenschein, Martin: Kinder auf den Wege zur Physik. Weinheim und Basel: Beltz 1990
- Wagenschein, Martin: Verstehen lehren. Weinheim und Basel: Beltz 111997
- Weinert, Franz E.: Schulrelevante Lernforschung: Alte Sackgassen und neue Wege. In: Bayerische Schule, 53(2000)9, S. 25-27
- Weinert, Franz E. (Hrsg.): Entwicklung im Kindesalter. Weinheim: Beltz/ PsychologieVerlagsUnion 1998
- Weinert, Franz E.; Helmke, A. (Hrsg.): Entwicklung im Grundschulalter. Weinheim: Beltz/ PsychologieVerlagsUnion 1997
- Wilhelm, Theodor: Theorie der Schule. Hauptschule und Gymnasium im Zeitalter der Wissenschaften. Stuttgart: Metzlersche Verlagsbuchhandlung 1967
- Witte, Rainer: Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule. In: Westermanns pädagogische Beiträge, 18(1966)7, S. 320-327



## Perspektiven für den Sachunterricht

### 1. Vorbemerkung zur Funktion dieses Textes

Bei der Konzeption des vorliegenden Buches spielte die Vermutung eine Rolle, dass die Epoche des Umschwungs von der Heimatkunde zum Sachunterricht, die am Ende der Dekade der sechziger und am Anfang der Dekade der siebziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts sich in wenigen Jahren ereignete, einen Reichtum von Anregungen enthalten hat, deren Anspruch noch unabgegolten ist. Wenn dies so ist, und sich also herausstellen sollte, dass die Konzepte und Leitvorstellungen, die damals vor allem unter dem Schlagwort „*Wissenschaftsorientierung*“ zusammengefasst worden sind, tatsächlich noch nicht im Diskurs so abgearbeitet wurden, dass sie als „erledigt“ gelten dürfen, dann könnte es sein – so hoffen jedenfalls die Herausgeber dieses Buches – dass aus dem Rückblick auf die Ansätze, die in jener Wendezeit verhandelt worden sind, Anregungen, brauchbare Hinweise und Vorschläge für den didaktischen Diskurs um den Sachunterricht der Gegenwart zu gewinnen sind. Das Fach Sachunterricht galt zu Beginn der siebziger Jahre als „Kernlernbereich der Grundschule“; die dem Fach vom Bildungsrat im „Strukturplan für das Bildungswesen“ (*Bildungsrat* 1970) zugewiesene Rolle macht die Erwartung deutlich, dass hier gewissermaßen das Einfallstor für die Orientierung des gesamten Unterrichts der Grundschule an den Wissenschaften, ihren Verfahren und maßgeblichen Konzepten wahrgenommen worden ist. Dreißig Jahre später ist leicht zu belegen, dass nicht nur die Wissenschaftsorientierung des Unterrichts von einem wissenschaftsförmigen Sachunterricht her nicht durchgesetzt wurde, sondern dass der durch eine Vielzahl konkurrierender Konzepte geprägte Sachunterricht sein Profil und seinen prägenden, maßgeblichen Einfluss auf die Grundschule verloren hat.

In dieser Lage wäre die Entwicklung neuer Perspektiven, die in der Praxis des Geschehens folgenlos bleiben, nichts als eine mehr oder weniger interessante Übung. Die Überwindung der Zersplitterung der Ansätze, die in den inzwischen 16 unterschiedlichen Lehrplänen und in mindestens ebenso vielen unterschiedlichen didaktischen Konzeptionen sich ausdrückt, ist eine bildungspolitische Aufgabe, die von der Gesellschaft für die Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) als Herausforderung angenommen worden ist. Als Verband, der sich länderübergreifend für die Belange des Sachunterrichts einsetzt, hat die GDSU im Jahre 1999 eine bildungspolitische Initiative begonnen, die zwei aufeinander bezogene Vorgänge miteinander zu verbinden sucht, die *Konsolidierung der Elementaria des Sachunterrichts* durch die Entwicklung eines Perspektivrahmens innerhalb der GDSU, und das Gespräch mit den zuständigen Vertretern der Kultusbehörden aller Länder. Aus dieser Lage der Dinge ergeben sich zwei Grenzen der folgenden Ausführungen:

- Insofern, als dieser von der GDSU initiierte Prozess längst nicht abgeschlossen ist, kann lediglich der gegenwärtige Stand der Diskussion referiert werden.
- Insofern, als der Referierende selber in die Diskussion verwickelt ist, kann ein Anspruch auf „Objektivität“ im Sinne einer distanzierten und pseudohistorischen Darstellung nicht erhoben werden. Wie nicht anders zu erwarten, werden nicht alle Vorstellungen gleichermaßen von allen Mitgliedern der GDSU unterstützt, und auch in den Diskussionen innerhalb der Kommission und innerhalb mancher der Unterkommissionen, die an der Entwicklung eines Perspektivrahmens arbeiten, werden manchmal mehr Bedenken und Einwände als möglicherweise wegweisende Vorstellungen generiert. Trotzdem schreitet der Prozess der Verständigung voran, und die Kategorien, die ich in diesem Beitrag vorstelle, entsprechen den Vorstellungen der überwiegenden Mehrheit der Mitglieder der Kommissionen und der Fachgesellschaft.

## **2. Subjektiv gefärbter Blick zurück auf die Epoche des Anfangs des Sachunterrichts im Jahre 1970**

Angesichts der Thematik des Buches empfiehlt es sich, mit einem Rückblick auf die Zeit der „Anfänge“ um das Jahr 1970 zu beginnen. Wie eine Reihe anderer Beiträger war ich in jener Zeit in den Verhandlungsprozess

involviert und habe sie als einschneidende und prägende Erfahrung meiner eigenen pädagogischen Arbeit und meines eigenen didaktischen Denkens erfahren. Es ist für mich allerdings schwierig, eine Bewertung vorzunehmen, die den Ansprüchen der historischen Wissenschaft genügen könnte, vor allem was die Vollständigkeit des Überblicks über die Quellen, die bestimmenden Einflüsse und Faktoren betrifft. Die Stärke der Zeitzeugenberichte und dessen, was als „oral history“ bezeichnet wird, liegt ja eher auf Gebieten, die Historikern über Quellenstudien nicht zugänglich sind, also die Vergegenwärtigung des „Zeitgeists“, in unserem Fall die mit den Diskussionen einhergehenden unausgesprochenen Erwartungen und Hoffnungen. Vielleicht ist es für die Einschätzung dessen, was in der je gegebenen Situation erreichbar ist, von Interesse, die affektive Komponente jener Jahre des Umbruchs mit entsprechenden Eindrücken zu vergleichen, die sich nach mehr als einer Generation darbieten.

In den Jahren 1969 bis 1971 hatte ich als Redakteur eines einflussreichen Schulbuchverlages das Privileg, an verschiedenen Brennpunkten des Diskussionsgeschehens beobachtend und analysierend (so meine vom Redaktionsleiter bestimmte Aufgabe) teilnehmen zu können: U. a. Frankfurter Grundschulkongress 1969 und mehrwöchige Lehrgänge für amerikanische Lehrkräfte (der USDESEA-Schulen in Europa) zu den Curricula „*Man - A Course of Study*“ 1970 und „*Science - A Process Approach*“ 1971. Auffällig erscheint mir im Rückblick vor allem die Vorherrschaft eines weit verbreiteten Sentimentes, das man als „Aufbruchstimmung“ bezeichnen könnte, die Bereitschaft unter den Teilnehmenden an den Diskussionen, sich auf Neues einzulassen, selbst dann und gerade dann, wenn es „unerhört“ erschien, wenn es also den Horizont bekannter Vorstellungen und vorhandener Erfahrungen überstieg. Man hörte zu, wie mir damals schien, in dem Bewusstsein der dringenden Notwendigkeit, neue Wege suchen und gehen zu müssen. Dass die hergebrachten Verfahren – die Heimatkunde insgesamt, aber auch die Schritt-für-Schritt ausgeklügelten Verfahren etwa bei der Einführung ins Kartenverständnis – von den Erfordernissen der gegebenen gesellschaftlichen Situation „überholt“ waren, galt für ausgemacht. Dass die Urteile in dieser Hinsicht manchmal äußerst harsch und bisweilen aus heutiger Sicht ungerecht ausfielen, hing damit zusammen, dass sie weniger das Ergebnis eines Meinungsbildungsprozesses waren, der in einem rational und sorgfältig geführten Diskurs vorangetrieben worden wäre, als vielmehr die unhinterfragte, für selbstverständlich zutreffend gehaltene Prämisse und Legitimationsbasis bildeten, auf der die vielfältigen Vorschläge und neuen Ideen entwickelt wurden. Der Gedanke, dass die pädagogi-

sche Welt voller unausgeschöpfter Möglichkeiten ist, leuchtete damals vielen ein, und die Neugier darauf, zu sehen, wohin man käme, wenn man ginge, war weit verbreitet.<sup>1</sup> Dass in einem späteren Zeitraum, in den achtziger Jahren, jener Phase des Umbruchs vor allem die Wissenschaftsorientierung als Leitvorstellung zugeschrieben wurde, ist durch die tatsächlichen Brennpunkte der Diskussion zur zum Teil gedeckt. Die gesamte Gesamtschul-Diskussion wird damit nur unzureichend charakterisiert, und auch der Kern der Reformansprüche erscheint mir verfehlt, man erinnere sich nur an die verbreitete Redeweise von den restringierten und elaborierten Codierungen der Sprache. Was die curricularen Vorlagen aus Amerika betrifft, so war das unter der Ägide von Jerome Bruner entwickelte „*Man – A Course of Study*“, das an der Universität Bielefeld unter dem Titel „Der Mensch – ein Studiengang“ adaptiert (auf die deutschen Verhältnisse übertragen) wurde, eher transdisziplinär als interdisziplinär oder gar disziplinorientiert. Ethologie und Ethnographie wurden hier als Vorlagen für anthropologische und philosophische, vor allem ethische Übungen studiert. Der Studiengang ging weit über das hinaus, was hier zu Lande als „fachgemäß“ oder „fächerübergreifend“ in der didaktischen Diskussion bekannt war. Der ungewöhnliche Ansatz von der Sache her – mit Grundschulkindern über das Studium des Verhaltens von Heringsmöven, Mantelpavianen und pazifischen Lachsen zum Studium von Netsilik-Eskimo zu kommen, um der Frage nachzugehen, was die Menschen menschlich mache und was zu tun sei, um sie menschlicher zu machen -, aber auch die Ungewohntheit der Methode, die wechselseitige Verhaltensbeobachtungen, die Verwendung von unredigierten Originalmanuskripten (Faksimile-Aufzeichnungen!) und Filmen vorsah und den Schülern ein bis zum heutigen Tag unerhörtes Maß an Zugangs- und Gestaltungsmöglichkeiten gewährte, gab diesem Studiengang ein Profil, das mit dem Etikett der „Wissenschaftsorientierung“ kaum erfasst werden kann. Eher schien es sich doch um eine Art Belastbarkeitsprobe zu handeln, was den geistigen Horizont und die mentale Flexibilität der Pädagogen und der für das Bildungswesen zuständigen Politiker betrifft.

Die Kinder, die ich in den Unterrichtsversuchen zu diesem Curriculum in München beobachten konnte, ebenso wie die Drittklässler, mit denen ich in Stuttgart Teile des Curriculum „*Science – A A Process Approach*“

---

<sup>1</sup> Ein in jenen Jahren verbreitet zitiertes Spruch, der wohl von einem Schriftsteller aus der Schweiz geprägt worden war, lautete: „Wohin kämen wir, wenn alle sagten, wohin kämen wir, und niemand ginge, um zu sehen, wohin man käme, wenn man ginge.“

erprobte, zeigten sich regelmäßig hoch motiviert und in der Lage, mit den eingebrachten Konzepten umzugehen.

Dass „*Man - A Course of Study*“ in den frühen siebziger Jahren in den U.S.A. vom Kongress als „unamerikanisch“ zu Fall gebracht wurde, ist m. E. nicht nur auf die besonderen bildungspolitischen Gegebenheiten in den U.S.A. zurückzuführen, sondern hängt mit jenem tiefverankerten Konservatismus des Bildungswesens allgemein zusammen, der dem gleichen Curriculum in der Bundesrepublik, wo es ja in einer deutschen Variante verfügbar war, nie eine echte Chance im Schulwesen außerhalb des akademischen Bereiches zugestand. Auch der konzeptdeterminierte Ansatz von „*Science Curriculum Improvement Study*“ (SCIS), dessen physikalischer Teil von Kay Spreckelsen ins Deutsche adaptiert worden war, und der von der Göttinger Arbeitsgruppe für Unterrichtsforschung um Hans Tütken übertragene und in einem zweiten Anlauf gründlich revidierte verfahrensorientierte Ansatz von „*Science-A Process Approach*“ (SAPA) sind nicht in der Breite innerhalb der deutschen Grundschulen erprobt worden, welche der Ablehnung dieser Ansätze durch deutsche Grundschulpädagogen eine rationale Basis hätte verleihen können. Eher setzte sich – ironischerweise unter dem Leitspruch „Vom Kinde aus!“ – in der Mitte der siebziger Jahre eine konservative Grundströmung durch, wie sie zehn Jahre vorher ebenso tonangebend war. Die Tatsache, dass es überhaupt zu einer Phase von vielleicht drei oder vier Jahren Dauer kommen konnte, in der sich die Faszination durch neue, ungewohnte Vorstellungen innerhalb des pädagogischen Diskurses ausbreitete, hat vor dem Hintergrund des Deutungsmusters einer dauerhaften und strukturellen Rückgewandtheit vorherrschenden pädagogischen Denkens etwas Rätselhaftes.

Vielleicht kann eine genauere Betrachtung des gesellschaftlichen Bedingungsrahmens jener Jahre – Sputnikschock führt in Amerika zur Durchsetzung der Intensivproduktion (komplette Umstellung auf automatische Produktion), Mauerbau 1961 und Konkurrenz auf dem Weltmarkt erzwingen in Westdeutschland analoge Prozesse mit weit reichenden Folgen für das Bildungswesen, Verunsicherung führt zur Bereitschaft, ungewohnte Überlegungen so lange anzunehmen, bis die Verhältnisse gefestigt erscheinen – eine hinreichend plausible Deutung liefern, die allerdings lediglich diese Epoche betrifft. Ergiebiger für unsere Blickrichtung erscheint mir die Analyse des Zusammenspiels von rationalen und irrationalen Momenten beim Sich-Einlassen mit dem Fluss von Reformvorstellungen Ende der sechziger und beim Auftauchen aus diesem Fluss Mitte der siebziger Jahre. In beiden Fällen fehlt die Begründung des Verhaltens durch eine nüchterne

und genaue Analyse des Vorausgegangenen. Unter der vorteilhaften Perspektive, die man eine Generation später leicht einnehmen kann, zeigt sich jedenfalls, dass weder die Heimatkunde so wertlos war, wie sie am Ende der sechziger Jahre den meisten erschien, noch die neuen Curricula so unbrauchbar, wie sie Mitte bis Ende der siebziger Jahre den meisten erschienen. Wir wissen, dass es sinnlos ist, in historischer Hinsicht die Frage „Was wäre, wenn ...?“ zu stellen. Aber es ist schwierig, der Versuchung zu widerstehen, es in diesem Fall zu tun. Denn in der hypothetischen Anwendung könnte eine Lehre im Hinblick auf künftige Perspektiven enthalten sein:

Wenn die Heimatkunde am Ausgang der sechziger Jahre estimiert und erhalten worden wäre, statt über Bord geworfen zu werden, dann wären die neuartigen Vorschläge zum Sachunterricht eher im Sinne eines anschlussfähigen Bestandes vermittelbar gewesen, und dann wäre es nicht nötig gewesen, sich später von den sog. Fehlentwicklungen völlig zu trennen. Statt zweier grundlegender und den didaktischen Geist traumatisierender Scheidungen hätten wir eine schwankende, aber kontinuierliche Tradition aufrechterhalten können. Es wäre dann vielleicht nicht nötig, heute im Schutt des Wegeworfenen nach brauchbaren Ansätzen zu suchen. Es wäre vielleicht nicht nötig, heute an einem Perspektivrahmen sich abzuarbeiten, der dem Sachunterricht das verloren gegangene Profil wiederherstellen helfen soll.

### **3. Anschlussfähigkeit und mangelnde Grenzstärke**

Bernd Reinhoffer belegt in seiner kürzlich (1999) von der PH Weingarten angenommenen Dissertation zum Thema „Heimatkunde und Sachunterricht im Anfangsunterricht. Entwicklungen, Stellenwert, Tendenzen“ (Reinhoffer 2000) den Zusammenhang zwischen einer einflussreichen und gesicherten Position des Sachunterrichts mit dem, was er einen hohen Verknüpfungsgrad nennt, also mit dem Maß an Verbindungsmöglichkeiten, die von den Lehrerinnen praktisch wahrgenommen werden, um Themen aus dem Sachunterricht mit Themen in anderen Fächern wie Deutsch, Kunst, Mathematik usw. anzuwenden. Je mehr solcher Möglichkeiten bestehen und genutzt werden, so Reinhoffer, umso höher der Stellenwert des Sachunterrichts innerhalb des Curriculums der Grundschule, den er als „Vorrangmodell“ bezeichnet; umgekehrt gilt, das belegt der Verfasser dieser Studie ebenfalls auf plausible Weise, dass ein geringer Verknüpfungsgrad mit einem „Nachrangmodell“ korreliert, also mit einem geringen

Stundenvolumen und einem niedrigen Profil. Reinhoffers Studie basiert auf einer Reihe sorgfältig durchgeführter und ausgewerteter Interviews mit Grundschullehrerinnen in Baden-Württemberg am Ende der neunziger Jahre. Wahrnehmungspsychologisch zeigen die Ergebnisse, dass die Verbindung des Sachunterrichts zu anderen Lernbereichen einen wichtigen Bestandteil von dessen Bedeutung und Stellenwert oder Rang bildet. Unter der Perspektive der Lehrplankonstruktion und mit dem bildungspolitischen Interesse, das wir beispielsweise als GDSU vertreten, könnte man aus den Ergebnissen der Studie den nahe liegenden Schluss ziehen, dass es bei der Entwicklung von Lehrplänen für einen Sachunterricht, dem man einen gesicherten Platz zuschreiben will, vor allem darauf ankommt, möglichst viele Anknüpfungsmöglichkeiten einzuräumen und Brücken zu anderen Lernbereichen zu schlagen. Anschlussfähigkeit würde demnach in erster Linie im Hinblick auf die benachbarten Fächer ausgebaut und gepflegt werden müssen.

Dieser Schluss erscheint allerdings im Lichte der tatsächlich zu beobachtenden Entwicklung des Sachunterrichts über die achtziger und neunziger Jahre hin fragwürdig. Denn nachdem die Maxime der Wissenschaftsförderung des Sachunterrichts, die ja vom Wissenschaftsrat im Jahre 1970 in die Geburtsurkunde des Faches hineingeschrieben worden war, bereits im Lauf der siebziger Jahre faktisch außer Kraft und durch nicht völlig geklärte Begrifflichkeiten wie etwa „Lebenswirklichkeit“ oder „Lebenswelt des Kindes“ ersetzt wurde, waren die Grenzen des Sachunterrichts zusehends durchlässiger geworden in einer Entwicklung, die auf die Austauschbarkeit und rasche Auswechselbarkeit aller Themen hinauslief, aber keineswegs zur Festigung der Position des Sachunterrichts im Lehrplan beitrug, sondern von Kürzungen der Stundentafel, Vernachlässigung der Lehrplanarbeit (am extremsten in Hamburg<sup>2</sup>) und Abbau von Stellen und Stunden bei der Lehrerbildung begleitet war. Diese auffallende Korrelation von Zunahme der Anknüpfungsfähigkeit der Themen und Methoden auf der einen Seite und Ausdünnung und Degradierung des Faches auf der anderen Seite wird von vielen sachkundigen Beobachtern bestätigt; in der „Elementaria“-Kommission der GDSU trugen die Teilnehmenden aus den einzelnen Bundesländern ein Bild zusammen, das insgesamt auf eine Abwertung

---

<sup>2</sup> Der Lehrplan für den Sachunterricht aus dem Jahre 1972 ist in Hamburg noch nicht durch eine Neufassung ergänzt oder abgelöst worden, obwohl seit Anfang der achtziger Jahre verschieden zusammengesetzte Kommissionen immer wieder neue Entwürfe vorgelegt haben, die allerdings durch die zuständige Senatorin ohne öffentliche Begründung zurückgehalten worden sind.

des Sachunterrichts schließen lässt, die nach der Befürchtung einiger Mitglieder (vor allem aus den neuen Bundesländern) bis hin zum Verschwinden des Faches aus dem Lehrplan führen könnte.

Trotzdem ist der von Reinhoffer nahegelegte Zusammenhang für sich plausibel, wie ein kurzer Rückblick auf die Heimatkunde der fünfziger und sechziger Jahre bestätigt. Die Heimatkunde galt als Zentrum des Lehrplans; dieser Lernbereich war tonangebend insofern, als das Heimatkunde-Thema gewöhnlich den Anstoß für die Erarbeitung ähnlicher Themen im Deutsch- und Rechenunterricht gab. Dies Bild aus der Erinnerung scheint den von Reinhoffer vorgetragenen Zusammenhang als eine Art wechselseitige Verstärkung auf schöne Weise zu bestätigen.

Die Ambivalenz der Ausgangslage verlangt nach Klärung. Ich möchte auf zwei mögliche Muster hinweisen, die es jeweils gestatten, die feste Stellung der Heimatkunde und das zunehmende Elend des Sachunterrichts miteinander zu vereinbaren, ohne dem Reinhofferschen Ursache-Wirkungsmodell von hohem Verknüpfungsgrad und Vorrangmodell folgen zu müssen.

*Muster A.* Das Verhältnis der Heimatkunde zu deren benachbarten Lernbereichen unterschied sich vom Verhältnis zwischen dem Sachunterricht und dessen Nachbarfächern durch die Permeabilität der Verknüpfungsmöglichkeiten: Zwar spielten die Inhalte und Zugriffsweisen heimatkundlicher Thematik in das Lesen und Schreiben und Rechnen und Malen und Werken und Singen hinein, aber umgekehrt nahm die Heimatkunde keine thematischen Impulse von den anderen Lernbereichen auf. Es war, als ob zwischen der Heimatkunde und den anderen Lernbereichen eine semipermeable Membran aufgespannt war, welche die Richtung der Diffusion oder der Einflussnahme determinierte.

*Muster B.* Die Zahl der Verknüpfungsmöglichkeiten könnte dann, wenn eine kritische Masse erreicht ist, ein Umkippen der Richtung des Einflusses auslösen. Anders formuliert, könnte eine der Bedingungen für Verknüpfungen in einer Ähnlichkeit der Inhalte bestehen, die auf eine prinzipielle Austauschbarkeit hinausläuft. Sobald der Einfluss des Faches auf ein anderes so weit geht, dass dessen Profil oder Identität einen bestimmten Grad an Diffusion überschreitet, springt der Einfluss auf das andere Fach über, das einen leichter identifizierbaren Wesenskern bewahrt. Es ist, als ob Anschlussfähigkeit nur um den Preis des Verlustes eines Teiles des Eigenprofils zu haben ist, und als ob dieser Vorgang, wenn ein bestimmter Punkt überschritten ist, zum raschen Verlust des Gesamtprofils führt. Dann ist der Verbindungs- in einen Ausblutungsprozess umgeschla-

gen. Vielleicht ist dieser Punkt in dem Augenblick von der Didaktik des Sachunterrichts unbewusst angesteuert worden, in dem die Verbindung zu den Sachwissenschaften gekappt und die zu reformpädagogischen oder allgemeinen pädagogischen Grundsätzen intensiviert wurde, weil damit Bezugspunkte aufgegeben waren, die den Eigensinn des Faches letztlich prägen und deren Geringschätzung eine Geringschätzung des Faches selbst nach sich ziehen musste.

Dies sind allerdings Vermutungen, die einer genaueren Untersuchung bedürfen. Nun stehen wir in der GDSU unter dem Handlungszwang, etwas zu unternehmen, um die Position des Sachunterrichts zu festigen, zu erhöhen und wenigstens dafür zu sorgen, dass er nicht vollends aus den Lehrplänen einiger Länder verschwindet. Wir haben im Jahre 1999 eine Kommission eingerichtet, deren Aufgabe es ist, Elementaria des Sachunterrichts zu dem Zweck zu bestimmen, mit Vertretern der Kultusministerien, die für den Sachunterricht zuständig sind, ein Gespräch über die weitere Entwicklung des Faches führen und dabei auf einigermaßen fundierte Argumente zurückgreifen zu können. Unserer Kommission gehören insgesamt zwölf Hochschullehrerinnen und -lehrer an, die das Fach Sachunterricht in Forschung und Lehre vertreten. Diese Experten beschreiben das Problem übereinstimmend als „mangelnde Grenzstärke des Sachunterrichts“.

Die „Grenzstärke“ eines Faches ist näher bezeichnet oder operationalisierbar durch die Begriffe *Kohärenz* oder den inneren Zusammenhang der Elemente, die das Fach bilden, *Differenz* oder die klare und leichte Unterscheidbarkeit von den Elementen anderer Fächer und *Identität* oder jene Stimmigkeit der Elemente, die ein eigenes Profil oder den Eigensinn eines Faches in Gestalt von dessen besonderer, unverwechselbarer Konsistenz auf Anrieb erkennbar werden lassen. Damit erfordert Grenzstärke weniger eine Grenzbefestigungsstrategie als eine Architektur, welche gewissermaßen dem Haus des Faches eine eigene Atmosphäre und seiner Fassade eine unverwechselbare Erscheinung geben kann.

#### 4. Die Idee des Perspektivrahmens

Wir schlagen vor, die notwendige Identifikation der Elementaria und der Konsolidierung der Bestände des Sachunterrichts im Sinne des Entwurfs eines *Perspektivrahmens* voranzutreiben, d. h. als Rahmen von bestimmten und miteinander zusammenhängenden Perspektiven. Der Rahmen

steckt den Bereich ab, der das Spezifikum des Sachunterrichts ausmacht. Er umreißt das Feld der Interaktion zwischen dem jeweiligen Erfahrungshorizont der Kinder mit den Wissensbeständen der wissenschaftlichen Bereiche. Er fungiert wie ein Filter für die Sachwissenschaften, indem er das Wissenswerte herausgreift, und wie ein Netz für die Interessen der Kinder in ihrer Situation, indem er die vermittelbaren Elemente hervorhebt.

Es liegt auf der Hand, dass die Wissensbestände der Sachwissenschaften in pädagogischer Sicht in Gestalt von zwei bildungswirksamen Komponenten beschrieben werden können, - nämlich den *Konzepten*, deren Verfügbarkeit einen Schlüssel zur Bereicherung und Klärung der Erfahrung liefern kann, und den *Methoden*, die einen genauen, eingegrenzten aber klaren Blick auf die Welt gestatten: Beide Komponenten zusammengenommen bezeichnen das, was Sachunterricht zu leisten vermag und was sein Profil gegenüber anderen Fächern des elementaren Unterrichts abgrenzt, also sein Spezifikum. Wenn die Elementaria der Wissenschaften in der Interaktion mit den Erfahrungshorizonten der Kinder als didaktische Ausgangsidee fungieren, dann rückt die Nahtstelle der Interaktion in den Blick. Angemessener als eine Grenzlinie - ein Bild, das durch das Wort „Nahtstelle“ nahegelegt werden mag - ist sie als ein Gebiet bezeichnet, in dem gewissermaßen der Handel zwischen beiden Seiten vonstatten geht. Die Erfahrungen der Kinder, die keineswegs gleichförmig oder festgeschrieben sind, in Verhandlung und Auseinandersetzung und wechselseitige Erschließung mit den Konzepten und Methoden der Wissenschaften zu bringen, ist das Arbeitsgebiet der Didaktik des Sachunterrichts. Didaktik des Sachunterrichts bedeutet in dieser Sicht eine zweifache Aufgabe, die der Beschreibung der Bedingungen der Möglichkeit einer Wechselwirkung und die der Passung des Scharniers an die je gegebene Situation. Diese Aufgabe hat den Wandel zu berücksichtigen, der sich auf beiden Seiten abspielt - nicht nur auf der Seite der sich wandelnden Kindheit usw., sondern auch auf der Seite der Sachwissenschaften mit den sich verändernden Akzentuierungen (z. B. die sich gegenwärtig abzeichnende Prädominanz des Biologischen), den neuen Sichtweisen und Paradigmenwechseln. Berücksichtigt man diesen Zwang zur Anpassung des didaktischen Geschäfts an die Gegebenheiten, so wird folgende Überlegung plausibel: Didaktik hat weniger damit zu tun, didaktische Prinzipien und Konzeptionen von zeitüberdauernder Gültigkeit zu benennen, als damit, zeitgebundene Leitmetaphern zu identifizieren, die den Didaktikern in der gegebenen Situation deren Aufgabe erleichtern, die Passung herzustellen, oder, weniger technikförmig ausgedrückt, den Erfahrungshorizont der Kinder für wissenschaftliche Elemente so auf-

zuschließen, dass die Sichtweise der Wissenschaften ihnen bei der Bearbeitung ihrer Erfahrung dienlich ist.

Die erneuerte Aktualität des Begriffs „Wissen“ im lernpsychologischen Diskurs, aber auch die bildungspolitische Akzentuierung mess- und vergleichbarer Erträge des Unterrichts deuten darauf hin, dass gegenwärtig – zu Anfang des neuen Jahrzehnts – mit dem Wort „Wissen“ eine brauchbare Leitmetapher für die Arbeit der Didaktik des Sachunterrichts verfügbar ist. (Vgl. Gruber, Renkl 2000)

## 5. Elementaria in Begriffen von „Wissen“

Wir gehen also davon aus, dass die Anschlussfähigkeit des Faches weniger in der Leichtigkeit besteht, mit der sich dessen Themen mit den Themen von Nachbarfächern verknüpfen lassen, als vielmehr in der Möglichkeit des Anknüpfens an die Struktur der Disziplinen von Bezugswissenschaften und in der Möglichkeit, transdisziplinäre Entwicklungen aufzugreifen oder daran anzuschließen, also an Entwicklungen, die über die Grenzen des Fachgemäßen hinausgehen und in übergreifende Konzepte und präsentative Symbole umfassender Art einmünden, jene „frames“ bzw. narrativen Muster, die einen konsistenten Zusammenhang von Vorstellungen und Handlungen gewährleisten, wie es Johnson und Johnson/ Lakoff (*Johnson* 1993) beschreiben. Der Komplex oder Prozess, der mit diesen Worten umrissen wird, ist didaktisch nicht ohne den komplementären Prozess vorstellbar, mit dem die Erfahrung der Kinder, ihr sich allmählich herausbildendes Interesse, die verwickelten Einflüsse ihrer sozialen Umwelt, die mit dem aus der Husserlschen Phänomenologie entlehnten und nur unzureichend begründeten Wort „Lebenswelt“ bezeichnet werden. Beides zusammen bildet das interaktive Universum, aus dem wir mit didaktischer Kreativität den Perspektivrahmen zu formulieren versuchen: Nicht unter dem unerfüllbaren Anspruch, einen Spiegel oder ein Abbild der Wirklichkeit herzustellen, sondern unter dem erfüllbaren Anspruch, ein Instrument zu schaffen, das die Interaktion der einen mit der anderen Seite zu erleichtern vermag. Ein solcher Anspruch ist erfüllbar insofern, als er zumindest prinzipiell nachprüfbar ist. Der Anspruch, das Ganze der möglichen Interaktionen zwischen den beiden Prozessströmen zu erfassen, ist unerfüllbar, weil er zur Nachprüfbarkeit eine Position voraussetzt, die das Ganze mit sei-

nem Abbild vergleichen kann. Diese Position ist auf Grund der Perspektivität allen menschlichen Wissens nur Gott verfügbar.<sup>3</sup>

Bei der Abwägung des Wortes „Wissen“ gegenüber den Bedeutungsfeldern von Wörtern wie „Kompetenzerwerb“, „Verstehen“, „Vermittlung von Fähigkeiten und Fertigkeiten“, entschied sich die Kommission der GDSU schließlich für „Wissen“. Bei dieser Entscheidung spielten die folgenden Gesichtspunkte eine Rolle:

Das Motiv, das dem Unternehmen innewohnt, die Elementaria des Sachunterrichts zu identifizieren, kann auf klarste und deutlichste Weise durch die Frage zum Ausdruck gebracht werden, was ein Kind am Ende des vierten Schuljahres im Sachunterricht gelernt haben sollte? Denn diese Frage enthält keine Zwischentöne und gestattet keine Ausflüchte; sie zwingt uns dazu, das zu sagen, was wir als Ergebnis des Sachunterrichts sehen.<sup>4</sup>

Wenn eine solche Fragestellung erst einmal als legitim akzeptiert ist, sind wir zur Suche nach einer Antwort verpflichtet, die auf möglichst konkrete Weise das spezifische Ergebnis des Sachunterrichts ausdrückt. Unter dem Blickwinkel der Brauchbarkeit für eine dementsprechend möglichst konkrete Aussage erweist sich die Überlegenheit des Wortes „Wissen“. Es gestattet den direkten und präzisen Bezug auf bestimmte Inhalte eher als das Wort „Kompetenz“, und es erscheint näher an den Gegenständen des Lernens als das Wort „Verstehen“, das eine höhere Syntheseebene betrifft und sich der Nachprüfbarkeit eher verschließt.

Aber ist das Wort „Wissen“ dazu geeignet, die Facetten zu erfassen, die vom Bedeutungsfeld anderer Wörter abgedeckt sind? Beispielsweise steckt in „Kompetenz“ etwas von „Können“, und im „Verstehen“ schwingt eine Assoziations- und Übertragungsmöglichkeit mit, die bei „Wissen“ anscheinend fehlt. Deshalb erscheint uns auf Antrieb das Wort „Kompetenz“ eher

---

<sup>3</sup> Auch die Hoffnungen vom Anfang der siebziger Jahre, als die Redeweise von der „Interdisziplinarität“ aufkam, eine solche Position über einen mit sehr großer Kapazität ausgestatteten Rechner erreichen zu können, haben sich als unbegründet herausgestellt.

<sup>4</sup> Der erweiterte Wissensbegriff, der hier zugrundeliegt, ist nicht neu. Das Wort „Wissen“ wird in nichtdeklarativen Zusammenhängen in der deutschen Sprache seit alter Zeit gebraucht („Herr, vergib ihnen, denn sie wissen nicht, was sie tun.“). Die unglückliche Verengung auf die deklarative Bedeutung scheint eher aus dem Schul- und Unterrichtswesen mit dem dazu gehörenden Prüfungswesen hervorgegangen zu sein. Es könnte sein, dass die Neigung, Aussagesätze mit „Wissen“ zu identifizieren, die Akzeptanz des Wissensbegriffes ausgerechnet unter Lehrerinnen und Lehrern erschwert. Andererseits erscheint das Wort „Wissen“ wegen seiner Rückbindung im Alltagssprachlichen Gebrauch auch vor allem zu dogmatischer Handhabung der Einführung aufs Deklarative bis zu einem Grade geeignet.

als pädagogische Kategorie denn als ein für das Spezifikum des Sachunterrichts direkt angemessenes Instrument.

Auch wenn „Wissen“ und „Können“ in der Umgangssprache einander gegenübergestellt erscheinen, so ist die Kontinuität der beiden Pole sofort einsichtig, wenn eine Kombination von inhaltsbezogenen und verfahrensbezogenen Wissensbeständen vorgestellt wird, wie sie den Wissensbegriff der Wissenschaften bezeichnet: In den Unterrichtsentwürfen der frühen siebziger Jahre zum Sachunterricht war der Akzent entweder auf die Vermittlung von „Konzepten“ (Sätze inhaltlich-begrifflicher Art) oder von „Prozessen“ (auf die Regeln und den Ablauf von Untersuchungen bezogene Sätze) gelegt. Es liegt auf der Hand, dass es sich im einen wie im andern Fall um eine Form des Wissens handelt, und dass der didaktisch wünschenswerte Schritt gerade in der Kombination der beiden Sorten besteht.

Was die Anwend- und Übertragbarkeit betrifft, so ist glücklicherweise in den letzten Jahren die Rede vom „*anschlussfähigen Wissen*“ derart verbreitet worden, dass die Möglichkeit der Verbindungen im Hinblick auf Wissen nicht länger grundsätzlich diskutiert zu werden braucht. Es geht dabei sowohl um die Querverbindungen im Sinne des Interdisziplinären als auch um den Anschluss an die Herausforderungen praktischen Handelns, also um die Anwendung des in der Schule erlernten Wissens in Handlungszusammenhängen. Es geht um das auf den ersten Blick rätselhafte Unvermögen, das in der Schule erworbene Wissen auf die Herausforderungen in der Praxis des Lebens und des Berufs anwenden zu können.<sup>5</sup>

Bei näherem Zusehen stellt sich allerdings heraus, dass es notwendig ist, die Eigenschaften des Wissens selber mit in die Beschreibung einzubeziehen, um weiterzukommen. Zum Beispiel denken viele an ein so genanntes deklaratives Wissen, wenn von Wissen die Rede ist. Ein solches deklaratives Wissen erklärt und erläutert Wörter und Begriffe, etwa nach Art des Aussagesatzes „GDSU ist eine Abkürzung für ‚Gesellschaft für die Didaktik des Sachunterrichts‘“.

Unglücklicherweise gestattet es dieser Begriff von Wissen, dass ein Wisenserwerb vorstellbar wird, der von den Lernenden und der Situation, in der sie sich befinden, absieht, als ob die Art und Weise der Konstitution des Wissens nichts mit dem Wissen als Produkt zu tun hätte. Diese Trennung zwischen dem Wissen auf der einen und den Lernenden in ihrer Situ-

---

<sup>5</sup> Dabei ist nicht völlig klar, ob der Ausdruck „träges Wasser“ geeignet ist, den tatsächlichen Vorgang zu fassen. Es könnte ja auch der Fall sein, dass das in der Schule erworbene Wissen von seiner Beschaffenheit her ungeeignet für die Nutzanwendung in der Praxis ist.

ation auf der anderen Seite, so zeigen neuere Analysen, rechtfertigt erst eine Unterrichtspraxis, die zu dem Phänomen des so genannten trägen Wissens führt. Wenn Wissen aber als das Ergebnis einer Interaktion zwischen den Lernenden in ihrer Situation mit denjenigen hergebrachten Wissensbeständen aufgefasst wird, die für die Bewältigung der Situation und der in ihre enthaltenen Probleme nützlich sind, verschwindet das Problem des trägen Wissens, denn das Wissen, das in der Auseinandersetzung mit lebensnahen und komplexen und insofern schwierigen Aufgaben erworben worden ist, steht für Anwendungsbezüge unmittelbar zur Verfügung.

Eine knappe Skizze des Begriffes „Wissen“ muss außer der Kontextgebundenheit also auch folgende Punkte berücksichtigen:

- Wissen ist als ein „situiertes“ – belastbares, zuverlässiges, nachhaltiges, „zukunftsfähiges“ – Verhältnis zur Welt gedacht. Es ist näher durch folgende Aspekte gekennzeichnet:
- als Vermittlung zwischen dem Alltagswissen, den Interessen der Kinder in der jeweils gegebenen Situation mit den Wissensbeständen der Sachwissenschaftsbereiche;
- als Instrument zur Lebenstüchtigkeit im Sinne von Orientierungswissen;
- als Kombination von inhaltsbezogenen und verfahrensbezogenen Wissensbeständen;
- als an Fachdisziplinen und an transdisziplinäre Entwicklungen anchlussfähige Größe.

## 6. Auf dem Weg zum Perspektivrahmen

Im Schnittfeld von Wissensbegriff und Wissensbeständen aus den sachwissenschaftlich vermittelten Traditionen ergeben sich Perspektiven oder „Durchblicke“, die das zweidimensionale Raster durch eine dritte Dimension ergänzen. Als diese dritte Dimension bezeichne ich die Interaktion oder Wechselwirkung zwischen der Erfahrung der Kinder und den Instrumenten, die durch die wissenschaftliche Denkweise verfügbar sind. Die erste und die zweite Dimension bezeichnen den systematischen und aufs Elementare reduzierten Zugriff auf die beiden Bereiche.<sup>6</sup> Dabei ist die Wis-

---

<sup>6</sup> Mit diesen drei Dimensionen möchte ich es bewenden lassen, um der Dimensionen-Metapher nicht mehr aufzubürden, als sie zu tragen vermag. Ein vierdimensionales raumzeitliches Kontinuum ist für unsere Vorstellung bereits nicht mehr unmittelbar zugänglich.

sens-Tradition von uns auf fünf Brennpunkte reduziert worden, ohne damit den Anspruch auf anteilmäßig gleichförmige Repräsentation im Lehrplan zu verbinden. Die Mitglieder der GDSU-Kommission meinen, auf diese Weise die wesentlichen Ströme wissenschaftlichen Denkens so erfasst zu haben, dass damit die Repräsentanz des „Erbes der Zivilisation“, was die Wissenschaften angeht, im Hinblick auf die Vermittlung mit dem Horizont kindlicher Erfahrung in den meisten Fällen gewährleistet ist.

Die *Perspektiven*, die sich ergeben, können jeweils als Interaktion beschrieben werden. Dabei wird der Ertrag der jeweiligen wissenschaftlichen Perspektive so betrachtet, dass er für die Probleme und Erfahrungen der Menschen dienlich erscheint, und die möglichen bildenden Folgen der Auseinandersetzung damit im kindlichen Horizont sichtbar werden. Dies haben die mit den fünf Perspektiven befassten Unterkommissionen auf eine Weise formuliert, die bei aller Unterschiedlichkeit die strukturelle Gleichheit der zu Grunde liegenden Idee erkennen lässt<sup>7</sup>:

#### *Sozial- und kulturwissenschaftliche Perspektive*

Menschen leben in der Gesellschaft zusammen. Sie gestalten ihr Leben unter verschiedenen politischen, sozialen, kulturellen, ökonomischen, physischen und ethnischen Voraussetzungen. Dabei haben alle Menschen gemeinsame und auch unterschiedliche Möglichkeiten und Interessen, Lebensstile und Deutungsmuster. Mit solchen Unterschieden konstruktiv lernend umzugehen, ist eine Herausforderung zur Orientierung im Umgang mit sich selbst und im Verhältnis zu anderen Menschen.

#### *Historische Perspektive*

Die durch erwünschte und unerwünschte Folgen menschlichen Handelns hervorgebrachten materiellen und sozialen Bedingungen des Zusammenlebens erschließen sich Kinder zunächst als Gegebenheiten. Die geschichtliche Perspektive auf ausgewählte Inhalte des Sachunterrichts trägt dazu bei, Vorgefundenes (Wissen, technische Artefakte, Institutionen, Normen, soziale Ordnungen, Gewohnheiten) als etwas zu verstehen, das geschaffen wurde, verändert werden kann und verantwortet werden muss.

---

lich, aber in einer dreidimensionalen Welt wähen wir uns zuhause, besonders nachdem die perspektivische Darstellung seit der Renaissance üblich geworden ist.

<sup>7</sup> Die Formulierungen sind vorläufig, sie geben den Stand der Diskussion vom Juni 2000 wieder.

### *Technische Perspektive*

Um Technik verantwortlich gebrauchen, gestalten und bewerten zu können, sind technisches Können und Verständnis, das Erfassen von Bedingungsbeziehungen und Bewertungskompetenz erforderlich. Technik beeinflusst das gegenwärtige und zukünftige Leben von Grundschulkindern. Sie ist von Menschen gemacht und muss von ihnen verantwortet werden.

### *Naturwissenschaftliche Perspektive*

Kinder erfahren Natur (auf unterschiedliche Weise) und nehmen Naturphänomene wahr. Durch Erschließen einfacher biologischer, chemischer und physikalischer Zusammenhänge können Phänomene gedeutet und Verantwortung im Umgang mit Natur angebahnt werden

- Kennzeichen des Lebendigen auf elementarer Ebene entdecken
- Stoffeigenschaften untersuchen und Stoffumwandlungen deuten
- Physikalischen Regelmäßigkeiten nachspüren
- Verfahrensbestimmtheit des Wissenserwerbs erkennen und Verfahrenskompetenz aufbauen

### *Raumwissenschaftliche Perspektive*

Kinder erfahren Räume zunächst als Gegebenheiten. Sie erkunden Räume und orientieren sich in ihnen. Die raumwissenschaftliche Perspektive trägt dazu bei, Räume als geschaffen, veränderbar, gestaltbar und nutzbar zu verstehen und Verantwortung für ihre Erhaltung, Pflege und Veränderung anzubahnen.

Dieser Rahmen aus fünf Perspektiven ist nun seinerseits Ausgangsbasis für einen Ausbau in zwei Richtungen. Erstens gilt es, die Leitsätze durch eine Reihe von explizierenden Aussagen aufzufächern bzw. sie zu flankieren. Gleichzeitig werden Beispiele gelungenen Unterrichts gesammelt, die als Ansatzpunkte für eine Übersetzung in die Praxis dienen können. Zweitens bietet es sich an, Querverbindungen zwischen den fünf Perspektiven nachzugehen. Damit ist nicht nur eine nachgetragene Konstruktion von „Interdisziplinaritäten“ gemeint, sondern auch und in erster Linie die Formulierung von Ausgangspunkten der Alltagserfahrung, in denen sich die Perspektiven überschneiden und mischen. Die Kategorien „Raum“ und „Zeit“ sind geeignete Beispiele zur Illustration dieser Mischerfahrung. Es wird darauf ankommen zu zeigen, wie in diesem Fall die Raumwissenschaften

Geologie und Geografie einerseits und die historische Wissenschaft andererseits Kategorien verfügbar machen, die auf jeweils spezifische Weise – also mit spezifischen Instrumenten und Konzepten – einen Beitrag zur reicheren und weiteren Erfahrung geben, aber auch, wie beide Gebiete in eine sich überlappende Wechselseitigkeit oder Integration einmünden, die erst den vollen Ertrag im Hinblick auf die Alltagserfahrung gibt.

Dieses Programm des Ausbaus in zweierlei Hinsicht ist von einzelnen nicht zu leisten; die Umsetzung ist tatsächlich von der Kooperation vieler sachverständiger Didaktiker abhängig. Der Prozess einer solchen Kooperation führt, so unterstellen wir, mit einiger Plausibilität zu der wünschenswerten *Neubestimmung der Spezifik des Sachunterrichts* und damit zu der angestrebten Profilierung und Grenzstärke. Wir vertrauen auf die Faszination der Sachverhalte, in denen das Interesse der Heranwachsenden den Traditionen wissenschaftlichen Denkens begegnet. Die Vielfalt der Arrangements darzustellen, mit denen diese Begegnungen ermöglicht werden sollen, ist eine Hauptaufgabe didaktischen Denkens. Wir Didaktiker arrangieren möglichst viele Möglichkeiten für ein Rendezvous, bei dem sich ein Kind in die Schönheit einer Wissenschaft verlieben kann, in die Schönheit, die in den Tugenden der Wissenschaften besteht: In der Mühe und Sorgfalt, der Genauigkeit, der Klugheit, der Besonnenheit, die im Umgang mit dem Gegebenen (den „Daten“) geübt wird, und in der Tapferkeit, die es erfordert, sich auf ein unbekanntes Gebiet einzulassen, und nicht zuletzt in der Gerechtigkeit, mit der die Angemessenheit einer Aussage gewogen werden will. An dieser Stelle schlägt gewissermaßen das Herz des Sachunterrichts, hier ist er am ehesten er selber, und am weitesten entfernt von den Kulturtechniken.

## **7. Die Berücksichtigung des Theorie-Praxis-Verhältnisses bei der Ermittlung von Elementaria**

Es ist nicht überflüssig, in diesem Zusammenhang das Verhältnis von Theorie und Praxis anzusprechen. In einem staatlich verwalteten Schulwesen herrschen administrative Verfahrensmuster vor. Dabei kommt es zu Sichtweisen, die dem hierarchischen Ideal der Verwaltung entsprechen, aber die pädagogische Seite des Unterrichts außer Acht lassen. Die Lehrerinnen und Lehrer werden dann als Exekuteure von administrativen Vorgaben wahrgenommen, als ob eine Art Fernsteuerung der Akteure die Effektivität des Unterrichtsgeschäfts erhöhen könnte, während sich das

Ganze der pädagogischen Interaktion tatsächlich nirgendwo anders als in der Unterrichtssituation selbst ereignet. Ein Merkmal des von uns vorgeschlagenen und verfolgten Ansatzes, das es verdient, herausgestellt zu werden, ist die Wahrung der besonderen Würde der Praxis. Die Sätze, in denen hier spezifisches Wissen aufgeführt ist, zielen auf die Vermittlung mit der jeweils gegebenen Situation, - eine Aufgabe, die allein von den Pädagogen in der Praxis geleistet werden kann, denen also die Umsetzung dieser Vorstellungen obliegt.

Immanuel Kant hat das Verhältnis zwischen Theorie und Praxis allgemein in einem Text untersucht, der den interessanten Titel trägt „Über den Gemeinspruch: Das mag in der Theorie richtig sein, taugt aber nicht für die Praxis“. Hier beleuchtet er die Angelegenheit mit dem Licht der Vernunft und beschreibt das wechselseitige Aufeinander-Verwiesen-Sein der beiden Größen. In einem seiner Sätze ist die Notwendigkeit praktischen Urteilens genau bezeichnet:

„Denn zu dem Verstandesbegriffe, welcher die Regel enthält, muss ein Aktus der Urteilskraft hinzukommen, wodurch der Praktiker unterscheidet, ob etwas der Fall der Regel sei oder nicht.“ (S. 341)

John Dewey, der amerikanische Philosoph des Pragmatismus und der Erziehung, geht einen Schritt weiter; er löst den Unterschied zwischen Theorie und Praxis auf; Philosophie gilt ihm als Erziehung in ihrer allgemeinsten Phase, und die Theorie ist eine Hilfe für die Praxis, die er mit einer schönen Metapher umschreibt als „Licht für die Augen und Lampe für die Füße“ (p. 636). Die Aufteilung des Erziehungswesens in am Schreibtisch theoretisierende „Vordenker“, mit den Kindern interagierende Praktiker, und außerdem eine wachsende Gruppe von organisierenden Schulmanagern, wie sie die Lage unseres Schulwesens bezeichnet, wäre John Dewey als Problem erschienen. Die den Teilungen innewohnende Tendenz zur Aufspaltung und Fixierung unterschiedlicher Aufgabengebiete hätte er als von der Sache wegführenden, die tatsächlichen Probleme eher verstellenden und ihre Lösung eher verhindernden Vorgang wahrgenommen. Vielleicht besteht unter diesem Dewey'schen Blickwinkel eine wichtige Funktion von Neuformulierungen eines pädagogischen Aufgabenfeldes (- wie wir sie hier versuchen -) darin, die künstliche Verteilung der pädagogischen Arbeit auf voneinander abgesonderte Gebiete als Problem zu Bewusstsein zu bringen.

Es bleibt bei dem von uns unternommenen Versuch einer Konturierung des Sachunterrichts durch Aussagesätze in Wissensbegriffen Sache der Praktiker, die besonderen räumlichen und kulturellen Bedingungen der jeweils

vorhandenen Situation mit der Richtung zu vermitteln, die durch die Sätze angedeutet oder umrissen ist. Dazu gehört es aber auch, die Lernvoraussetzungen der Kinder in ihrer Komplexität einschätzen zu können, nicht nur nach Maßgabe des in einer Lernsequenz (etwa der Kulturtechniken) erreichten Leistungsstandards, sondern auch – was viel wichtiger ist – im Hinblick auf die jeweils besondere Interessenlage der Kinder. Hierzu sei bemerkt, dass es bei der „Interessenlage“ weniger um das geht, was Kinder spontan und einer augenblicklichen Eingebung folgend selber als ihr Interesse angeben würden, als vielmehr um ihre besonderen Neigungen und Fähigkeiten, die in der Interaktion und bei Beobachtung über längere Zeiträume für diejenigen pädagogischen Praktiker in Erscheinung treten, die über einen in dieser Hinsicht geübten diagnostischen Blick verfügen. Es gibt für Lehrer kaum eine wichtigere Aufgabe als die, diese keimhaft sich andeutenden Interessen und Fähigkeiten so zu fördern und voranzubringen, dass sie mit den durch die Kultur tradierten Wissensbeständen in eine Wechselwirkung geraten, die den Erfahrungsreichtum des betreffenden Kindes oder Heranwachsenden entfaltet und einen Beitrag zum Gewinn für die Gemeinschaft vorbereitet.

Die fünf oben angeführten Leitsätze sind unter diesem Aspekt als Hilfe zur Erinnerung an das „investierte Kapital der Zivilisation“ (*John Dewey*) zu sehen, das es im Raum der pädagogischen Praxis der heranwachsenden Generation zu vermitteln gilt.

Im Rückblick wird unter der Prämisse des eben angedeuteten Verzahnungs-Verhältnisses zwischen Theorie und Praxis immer deutlicher, wie schwer der Fehler der Curricula für den Sachunterricht aus den frühen siebziger Jahren ins Gewicht fallen musste, der mit der mehr oder weniger stark ausgeprägten Fassade dessen einherging, was man als „Lehrersicherheit“ (*teacher proof curriculum*) bezeichnete und was ironischerweise den Konstrukteuren jener Entwürfe als besonderer Vorzug erschienen war. Die Sorge, dass Lehrerinnen und Lehrer als wissenschaftliche Laien der Wissenschaftsorientierung nur schaden würden, wenn man sie einfach aufforderte, bestimmte Konzepte und Prozesse der Wissenschaften mit dem Alltagswissen und mit den Interessen der Kinder zu vermitteln, führte manchmal zu überraschend ausführlichen und minutiösen Anweisungskompendien, die den Pädagogen zum Exekuteur einer zentral verordneten Befehlsstruktur machten oder ihn dazu degradierten. Das Entscheidende ist aber nicht die Entwürdigung des Praktikers bei diesem Vorgang, der ja von vielen Pädagogen in der Praxis als entwürdigend erfahren wurde, sondern die Dysfunktionalität der zu Grunde gelegten Vorstellung. Bei den lehrersicheren

Curricula handelte es sich in gewisser Hinsicht um Extensionen von Textbüchern oder Lehrprogrammen, die nach Art eines Fernlehrganges letzten Endes ohne die Vermittlung des vermittelnden Pädagogen auszukommen versuchten. Ein besonders schädlicher Effekt dieses Ansatzes ist die Missachtung der Gemeinschaft der Lernenden, die das vielleicht wichtigste Potenzial einer Schulklasse darstellt. Es ist ein Potenzial, das selten genug voll ausgeschöpft wird und das, ähnlich wie die diagnostische Kompetenz von Lehrern, die das Interesse von Kindern zu ermitteln und zu fördern verstehen, leider weithin brach liegt. Dies Potenzial aber systematisch auszuschließen, indem man den Unterricht mit Lehrgängen auslegt, die an den einzelnen Schüler gerichtet sind und nur aus Gründen der wirtschaftlichen Effektivität an Gruppen von mehreren Schülern adressiert werden, kommt der Programmierung eines Systemfehlers gleich.

Mit dem Verfolg der Entwicklung eines Perspektivrahmens für den Sachunterricht versuchen wir eine Konsolidierung der vorhandenen und verfügbaren Unterrichtselemente. Die Neubestimmung der Spezifik des Sachunterrichts ist insofern eher eine Rückbesinnung auf das Bewährte als die Darstellung eines völlig neuen Weges. Die fünf ausgewählten wissenschaftlichen Perspektiven geben den Umriss eines Pentagrammes, das im Schnitt mit der Kategorie „Wissen“ jenes Spezifikum des Sachunterrichts greifbar macht, das die gewünschte Grenzstärke mit sich bringt, ohne die Anschlussfähigkeit an andere Fächer zu verlieren.

## 8. Literatur

- Deutscher Bildungsrat: Empfehlungen der Bildungskommission. Strukturplan für das Bildungswesen. Stuttgart: Klett 1970
- John Dewey: Education as a Science. In: Intelligence in the Modern World. John Dewey's Philosophy. Ed. J. Ratner. New York 1939
- Hans Gruber, Alexander Renkl: Die Kluft zwischen Wissen und Handeln: Das Problem des trägen Wissens. Regensburger Beiträge zur Lehr-Lernforschung, Regensburg, Januar 2000
- Mark Johnson: Moral Imagination. Implications of Cognitive Science for Ethics. Chicago and London: (Verlag) 1993
- Immanuel Kant: Von den Träumen der Vernunft. Kleine Schriften zur Kunst, Philosophie, Geschichte und Politik. Leipzig und Weimar: Fourier 1979
- Bernd Reinthoffer: Heimatkunde und Sachunterricht im Anfangsunterricht. Entwicklungen, Stellenwert, Tendenzen. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 2000

## Autorinnen und Autoren

Bauersfeld, Heinrich, Prof. Dr., Fahrenheitweg 23 B, 33613 Bielefeld

Einsiedler, Wolfgang, Prof. Dr., Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Grundschulpädagogik und -didaktik II, Regensburger Straße 160, 90478 Nürnberg

Feige, Bernd, Dr., Universität Hildesheim, Institut für Grundschuldidaktik und Sachunterricht, Marienburger Platz 22, 31141 Hildesheim

Giel, Klaus, Prof. Dr., Wittinger Weg 10, 73312 Geislingen-Türkheim

Götz, Margareta, Prof. Dr., Universität Würzburg, Lehrstuhl für Grundschulpädagogik und -didaktik, Wittelsbacherplatz 1, 97074 Würzburg

Jung, Johannes, Dr., Universität Würzburg, Wittelsbacherplatz 1, 97074 Würzburg

Klewitz, Elard, Prof. Dr., Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Schulpädagogik, Unter den Linden 6, 10099 Berlin

Köhnlein Walter, Prof. Dr., Universität Hildesheim, Institut für Grundschuldidaktik und Sachunterricht, Marienburger Platz 22, 31141 Hildesheim

Lauterbach, Roland, Prof. Dr., Universität Leipzig, Erziehungswissenschaftliche Fakultät, Didaktik des Sachunterrichts, Karl-Heine-Straße 22b, 04229 Leipzig

Löffler, Gerhard, Prof. Dr., Universität Bielefeld, Fakultät für Physik, Postfach 10 01 31, 33501 Bielefeld

Möller, Kornelia, Prof. Dr., Universität Münster, Institut für Forschung und Lehre für die Primarstufe, Abteilung Didaktik des Sachunterrichts, Philippistraße 17, 48149 Münster

Schreier, Helmut, Prof. Dr. Dr. h.c., Universität Hamburg, Institut für Didaktik der Geographie, Geschichte, Politik und des Sachunterrichts, von-Melle-Park 8, 20146 Hamburg

Schüler, Henning, Dr., Universität GH Siegen, Zentrum Forschung und Lehre für die Primarstufe, Adolf-Reichwein-Straße, 57068 Siegen

Schwedes, Hannelore, Prof. Dr., Universität Bremen, Institut für Didaktik der Physik, Postfach 330440, 28334 Bremen

Soostmeyer, Michael, Prof. Dr., Universität GH Essen, Fachbereich Physik, Postfach 103764, 45117 Essen

Spreckelsen, Kay, Prof. Dr., Universität-GHS-Kassel, Fachbereich Physik, Heinrich-Plett-Straße 40, 34132 Kassel

Thiel, Siegfried, Prof., Pädagogische Hochschule, Kunzenweg 21, 21117 Freiburg