

Carl Schietzel

Exakte Naturwissenschaften in der Grundschule?

Zuerst erschienen in: Bauer, Herbert F./Köhnlein, Walter (Hrsg.) (1984): *Problemfeld Natur und Technik*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 114-133

1

Seit den frühen sechziger Jahren wird in der Bundesrepublik die Forderung nach naturwissenschaftlichem Unterricht in der Grundschule erhoben. Ausgelöst wurde diese Bewegung durch hauptsächlich zwei Faktoren. Die erste Ursache war der allgemeine *didaktische Trend nach Wissenschaft*, der in den nachkriegszeitlichen geistigen Strömungen als die wichtigste Komponente zu gelten hat – ein positivistischer Rationalismus, der weitgehend eine Reaktion auf die brutal-sentimentale Weltanschauung des Nationalsozialismus ist. Der andere auslösende Faktor war ein Ereignis in den USA: die Erschütterung des Selbstbewußtseins, die nach dem epochemachenden Start des ersten Erdsatelliten im Oktober 1957 durch die Sowjetrussen eintrat. Es entstand ein traumatischer *Sputnik-Schock*, der seine Rückwirkungen auch auf das Erziehungswesen hatte und die Ursache eines Kreuzzugs für einen besseren naturwissenschaftlichen Unterricht geworden ist. Die Fahnen dieser Bewegung wurden auch in der Bundesrepublik entrollt; viele Schulleute folgten ihnen, und das um so gläubiger, als zur gleichen Zeit ein technologischer Boom Lernprogramme, Sprachlabors und Multimediapakete auf den Markt brachte, die ein ganz neues Unterrichtsleben in Aussicht stellten. Bei solchen Hoffnungen machten die neuen Ideen unter den günstigen deutschen Reformwinden bald große Fahrt. Signale, die eine besonders weite Beachtung fanden, setzten 1966 R. Witte und ab 1968 K. Spreckelsen und H. Tütken. Die neuen Ideen und die in Umlauf gebrachten neuen Begriffe und Ausdrucksweisen verschlugen den Fachleuten der Grundschulpädagogik und den naturwissenschaftlichen Fachdidaktikern fast den Atem und es dauerte geraume Zeit, bis sie ihre Sprache wiederfanden, erste Zweifel anmeldeten und eine Diskussion in Gang setzten, die bis heute anhält. Die Kontroverse wurde hauptsächlich in den Fachzeitschriften ausgetragen, zu einem wesentlichen Teil in der „*Grundschule*“. Dadurch sind Sachverhalte soweit präzisiert, Meinungen soweit revidiert worden, daß es lohnend ist, den erreichten Stand der Dinge bewußt zu machen und dadurch eine neue Plattform für weitere didaktische Theorien und Forschungsprojekte und eine Entscheidungshilfe für die Lehrplanarbeit schaffen zu helfen.

2

Zum entscheidenden Kriterium ihres neuen didaktischen Ansatzes haben die Reformatoren das *Prinzip der Wissenschaftlichkeit* erklärt: In den Grundschulunterricht soll naturwissenschaftliche Substanz – naturwissenschaftliche Denk- und Verfahrensweisen und naturwissenschaftliches Sachwissen – eingebracht werden, die der elementaren Schulstufe bisher aufgrund von Vorurteilen über die mentale Qualität und Kapazität ihrer Schüler zum Schaden einer Gesellschaft, die ihre Zivilisation der Wissenschaft verdankt, vorenthalten worden ist. Das Wie dieser Unterrichtsreform ist dabei umstritten: die Klassiker, die sich am überlieferten Physik/Chemieunterricht orientieren, haben andere Vorstellungen wie die Strukturalisten, die formale Systeme zugrunde legen. Nicht dagegen ist das Was strittig, der Vorsatz nämlich, naturwissenschaftliche Denkformen und Wissensinhalte an die Grundschüler vermitteln zu wollen. Zentrale Bedeutung kommt dabei dem Anspruch zu, daß es sich dabei um *ernsthafte* wissenschaftliche Formen und Inhalte handeln soll, wenn auch um einfache, elementare. An diesem Anspruch müssen deshalb auch die in Vorschlag gebrachten Projekte gemessen werden, ebenso die zahlreichen Unterrichtswerke, in denen die neuen Konzeptionen ihren Niederschlag gefunden haben. Gerade mit diesen Unterrichtswerken steht ein besonders deutliches Unterrichtsmaterial zur Verfügung. Wenden wir uns ihm deshalb zunächst zu. Was sagt es aus?

Zahlreiche Unterrichtswerke auf klassischer Basis stehen neben solchen, die strukturalistisch – wir sind uns der Schwierigkeit dieser Kennzeichnung voll bewußt – fundiert sind. Beschäftigen wir uns zunächst mit den ersteren. Es handelt sich um die Feststellung genereller Merkmale; unsere Bemerkungen beziehen sich pauschal auf die Unterrichtswerke von zehn bundesdeutschen Verlagen (Stand Januar 1973); wir hoffen damit so gut wie komplett hinsichtlich der Beurteilungsbasis zu sein.

Die Lehrwerke dieser Verlage unterscheiden sich untereinander beträchtlich in der methodischen Aufbereitung, in ihrer Infrastruktur, in Sprache und Sachgehalt; was diese Gesichtspunkte angeht, so schließen wir uns

weitgehend der temperamentvollen Kritik von G. Freise sowie den Stellungnahmen von G. Höcker, R. Witte, H. Reul und anderen an. Für unsere Betrachtung sind diese Kritiken nicht zentral wichtig; uns geht es vielmehr darum festzustellen, daß diese Werke in der didaktischen Grundkonzeption allen angedeuteten Differenzen zum Trotz übereinstimmen. Alle sind geradlinige *Reduktionen aus den Unterrichtswerken für höhere Schuljahre*, verfaßt nach dem Prinzip: weniger und leichter als ... Ganz offenbar verdanken diese Lehrwerke sich nicht einem konstruktiven didaktischen Gestaltungsprinzip; sie sind vielmehr das Ergebnis eines Filterungsprozesses, wobei für die Porenweite des Filters die Vorstellungen darüber bestimmend waren, was einem Grundschulkind äußerstenfalls (kognitive Leistungsfähigkeit; Interessenlage) noch zugemutet werden könne. So spiegeln die Unterrichtswerke nicht konsequente Lehrpläne, sie stellen vielmehr Kataloge dar, in denen Themen als Singularen nebeneinanderstehen – einzelne Versuche, Querverbindungen und kurze Lernsequenzen herzustellen, seien nicht bestritten, ändern aber an dem generellen Tatbestand nichts¹.

Für den Unterrichtspraktiker sind die Themen der Lehrwerke, also diejenigen Inhalte der Lehrpläne der Mittel- und Oberstufe, die in der Grundschule „auch schon gehen“.

Von der Seite des Kindes aus betrachtet, handelt es sich in vielen Fällen um reizvolle Themen mit der Gefühlssfarbe des Wunderbaren und Zauberhaften; das könnte einen fruchtbaren Unterricht in Aussicht stellen. Reicht das als didaktische Qualifikation aus? Es wird damit keine Antwort auf die wesentliche Frage gegeben, der gegenüber alle anderen sekundär sind, *wie viel Physik und Chemie nämlich in diesen Themen steckt?* Die Antwort fällt völlig eindeutig aus: *gemessen an dem Anspruch*, wie er oben formuliert worden ist, *überhaupt keine*. Dieses rigorose Urteil setzt allerdings einen Begriff von Naturwissenschaft voraus, in dem exakte Wissenschaft *ernst genommen* wird. Zu solcher Verwendung des Begriffs sind wir um so mehr aufgefordert, als die Reformatoren in der BRD den strengen Begriff mit Entschiedenheit selbst zugrunde legen. Hier muß also absolute Konsequenz walten; andernfalls gibt es in den Diskussionen über Lehrpläne, Lehrwerke und praktizierten Unterricht hinsichtlich deren Wissenschaftlichkeit immer nur verschwommene Urteile. Es darf keine Diskrepanz zwischen deklamiertem strengen Anspruch und praktizierter Toleranz im konkreten Fall geben².

3

Voraussetzung für saubere Diskussionen ist die Klarheit darüber, was bei strengem Anspruch unter „Naturwissenschaft als Lernziel der Grundschule“ zu verstehen ist. *Naturwissenschaftliche Erkenntnis ist eine spezifische Erkenntnisform.*

Diesen Charakter hat die naturwissenschaftliche Erkenntnis, gleichgültig, ob sie auf hohem Niveau (akademisch) oder ob sie elementar (Grundschule) in Anspruch genommen wird. Um die Jahrhundertwende sind es die Neukantianer von Cohen und Natorp bis Cassirer gewesen, die darauf gedrungen haben, diese Spezifität der wissenschaftlichen Erkenntnis nach ihren Disziplinen bewußt zu machen. In unseren Tagen hat sich insbesondere Martin Wagenschein bemüht, uns den Gedanken der Aspekthaftigkeit des physikalischen Erkennens einzuprägen. Wenn nun nach dem wesentlichen Merkmal dieser spezifischen wissenschaftlichen Erkenntnisform der Physik, Chemie, Biologie gefragt wird, dann ist es dieses, daß die *Denkvollzüge einem bestimmten logischen Schema folgen* – dem Erkenntnischema der *Induktion*.

Im induktiven Erkenntnisverfahren (Lernprozeß) wird aus einem Problembereich eine Frage herausgearbeitet, die sich in einem Experiment beantworten läßt; Frage und Experiment bestimmen einander. Aus dem konkreten Experiment werden Folgerungen abgeleitet, die allgemeingültig sind: Der Induktionsschluß ist ein Schluß vom Besonderen auf das Allgemeine. – Die erfolgreiche Anwendung dieses Denkschemas setzt ein hohes kritisches Vermögen voraus: Die Induktion gewinnt nur dann wissenschaftlichen Rang, wenn die Frage logisch scharf gestellt und die (experimentelle) Antwort kritisch – falsifizierend (Popper) – analysiert wird. Wo diese Bedingungen nicht eingehalten werden können, ist die Induktion im Sinne Francis Bacons, ihres ältesten und genialsten Interpreten, nur vage. Die vorliegenden Zeugnisse: Unterrichtsbeispiele, Unterrichtswerke, Didaktiken, Kongreßberichte, in Zeitschriften ausgetragene Dispute sowie die persönlichen Erfahrungen im Unterricht lassen uns zu dem Schluß kommen: eine einigermaßen den Anforderungen angemessene Handhabung des induktiven Schlußverfahrens, damit *ist naturwissenschaftliche Erkenntnis in der Grundschule unmöglich*; das Grundschulkind ist nur zu vagen Induktionen imstande. Weder vermag der Grundschüler nach einem naturwissenschaftli-

¹ Siehe dazu auch Horst Reul: „Zusammenfassend überwiegt der Eindruck, daß bei den meisten Unterrichtsvorschlägen Einzelfakten lose aneinandergereiht werden und Zusammenhänge vordergründig bleiben.“ (Reul 1972, S. 608).

² Ungewöhnlich illustrativ sind Ausführungen von Joe H. Griffith, die unter dem bezeichnenden Titel „Scientists and Teachers“ veröffentlicht und jetzt von Tütken und Spreckelsen zugänglich gemacht worden sind: „Elementarschüler sind ... geborene Naturwissenschaftler“, heißt es dort und wie zur Begründung wird angeführt: „Sie fühlen sich unter Insekten, Tieren, Wasser, Schmutz ... erst richtig wohl.“ Als Lernziele nennt Griffith, wenn auch nicht operationalisiert, die Folgenden: „Naturwissenschaft in der Elementarschule kann dazu dienen, den Schüler für seine Umwelt offen zu halten, seine intellektuellen Fähigkeiten auszubilden, sein Selbstvertrauen zu stärken und jenes zur Bewältigung einer Technologie notwendige Verständnis zu erlangen, die uns heute mehr beherrscht als uns dient. Naturwissenschaft vermag das Erlernen von Fertigkeiten wie Lesen, Schreiben und Rechnen ... zu fördern.“ (Tütken/Spreckelsen 1973, S. 41) Bei einer solchen Aufweichung des Begriffs Wissenschaft verliert eine Diskussion jeden Boden.

chen Sachverhalt präzise zu fragen noch vermag er eine entsprechende (experimentelle) Antwortmöglichkeit zu schaffen.

Die mangelnde Fähigkeit, wissenschaftlich zu fragen, hat zwei Gründe. Der erste Grund: Das Grundschulkind fragt spontan, aber es stellt seine Frage nicht unter methodische Kontrolle (hier des induktiven Schlußverfahrens). Kinderfragen sind oft wie philosophische – Zeuge ist Wagenschein –, oft – womöglich im gleichen Atemzug – nur Folge trivialer Neugier (Wie kommt das?). Aber ob so oder anders: Im Sinne wissenschaftlicher Erkenntnis handelt es sich nicht um adäquate Fragen. Der zweite Grund: Das Grundschulkind kann eine echte wissenschaftliche Frage nicht nur nicht formulieren, weil ihm die logischen Denkmittel dafür ermangeln, sondern es vermag sie auch deshalb nicht zu stellen, weil sie ihm nicht einfällt. Sage man nicht, in den erwähnten Lehrwerken würden Fragen in Hülle und Fülle gestellt! Da handelt es sich fast ausnahmslos nur um Wissen überprüfende Pseudofragen, um simple Alternativfragen, oder schließlich um kindische Fragen, die die Antwort bereits vorzeigen – alles Fragen, die mit echten Fragen nur das Fragezeichen gemeinsam haben.

Ebensowenig wie der Grundschüler im Sinne von exakter Wissenschaft angemessen zu fragen versteht, ist er imstande, im Sinne von Wissenschaft zu antworten.

Er vermag weder ein entsprechendes Experiment zu entwerfen, noch vermag er es durchzuführen, noch es auszuwerten. Für zukünftige Diskussionen wäre es von großem Nutzen, wenn dieser Sachverhalt akzeptiert, nicht mehr außer Acht gelassen und nicht mit dem Hinweis – die eigentliche Gefahr – zu hintergehen versucht würde, *so streng* sei die Sache Naturwissenschaft in der Grundschule nicht gemeint – es handle sich schließlich um sechs- bis zehnjährige Kinder!

4

Haben nun aber nicht die kürzlich veröffentlichten *Tübinger Unterrichtsprotokolle* von Siegfried Thiel gezeigt, daß Physik lebendig, originell und kreativ an Grundschulkindern vermittelt werden kann (vgl. Wagenschein/Banholzer/Thiel 1973)? Die Protokolle sind in der Tat einzigartige Dokumente für offen geführte freie Erörterungen, in denen Ideen produziert, Hypothesen freisteigend formuliert und geistreiche Analogien gebildet werden. In seltener Dichte und Reinheit wird vorgeführt, was schöpferisches kindliches Ingenium ist und was Sprache zu bewirken vermag, wenn sie hervorquellen darf. Dies alles in didaktischer wie methodischer Hinsicht uneingeschränkt positiv bewertet – Naturwissenschaft in der Grundschule ist es nicht. Diese Feststellung treffen wir vermutlich in Übereinstimmung mit der ganzen Tübinger Gruppe, mit Thiel, Banholzer und Wagenschein. Denn zweifellos wohlüberlegt heißt ihre Veröffentlichung: „Kinder auf dem Wege zur Physik“, also Grundschüler und noch Jüngere *vor dem Ziel*. Das psychologisch wichtigste Anzeichen dafür, daß nicht in Art der Naturwissenschaft gedacht wird, ist das im Unterricht geduldete *Nebeneinander der Deutungen*. Die Auseinandersetzung mit den Phänomenen und Problemen verläuft so, als ob zur Erklärung der einzelnen Tatbestände mehrere Ursachen, die einander widersprechen, möglich und üblich seien³. Beweiskraft liegt bereits in der geäußerten Meinung. Zustimmung reicht weitgehend als Beweisgrund aus und kontradiktorische Lösungen werden nicht als Dilemma empfunden. Der so viele Jahre umsichtig beobachtende Karl Zietz hat Worte gefunden, die auch hier am Platz zu sein scheinen: „Bei Erhebungen wie der vorliegenden wird der Untersuchende immer wieder gefangenommen durch den Wagemut, mit dem das Kind an die Lösung auch der schwierigsten Probleme herangeht ... (Das Kind glaubt, daß es) nahezu alle Rätsel, die die Natur ihm aufgibt, lösen könne. Es bildet naive Theorien, auch bei Phänomenen, die den Umkreis seiner Erfahrungen und seiner praktischen Experimentiermöglichkeit weit überschreiten. (Das Kind) kann es nur, weil (es) diese komplexen und schwer überschaubaren Prozesse unbefangen auf einfache und ... leicht überschaubare zurückführt.“ (Zietz 1955, S. 75f) In der Tat, naive Unbefangenheit, jene typische geistige Qualität des Kindesalters, ist es, die die Tübinger Protokolle (wie so manchen anderen dokumentierten Unterricht) auszeichnet. Aber gleichzeitig steht außer Zweifel, daß die Fähigkeit zum logisch-methodischen Denken, zur kritischen Induktion sich nicht erweisen läßt – jedoch, bei den reifsten und ältesten Schülern läßt sie sich erahnen.

Die *Protokolle aus dem 4. Schuljahr* zeigen die Wandlung an. Besonders die Gespräche über das Schwimmen lassen deutlich werden, wie wissenschaftliches Denken aufzukeimen beginnt: das Phänomen der Wasserverdrängung wird *physikalisch* angesprochen, die Theorie der tragenden Wassersäule ist *wissenschaftliche* Theorie, wobei allerdings erhebliche Zweifel bleiben, ob nicht ein Oktroi durch „Besserwisser“ vorliegt. Unter Veranschlagung der Elitebedingungen des Tübinger Schulversuchs – akademisches Elternpublikum, Kleingruppen, hochqualifizierte Lehrkräfte – bestätigen die Unterrichtsprotokolle noch einmal die Grenze zwischen der Grundschule und den anschließenden Schulstufen, die vor fünfzig Jahren gezogen worden ist.

³ Hier ist uns auch die Bemerkung Reuls wichtig, die wir aus eigenen Erfahrungen bestätigen, daß die „Äußerungen wenig stabil sind“ (Wagenschein/Banholzer/Thiel 1973, S. 614f.). Grundschulkindern erklären denselben Tatbestand nicht selten heute anders als morgen.

5

Mit der Erinnerung an diese Grenze, die nicht als Scheidelinie der Schulorganisation, sondern als Trennmarke zwischen geistigen Altersstufen, zwischen Phasen intellektueller Reife benannt worden ist, wird erneut jenes schwierige Problem angesprochen, zwischen dem Anfangsstand Kind und dem Endzustand „Zu wissenschaftlichem Denken Befähigter“ den Weg zu weisen und dessen Übergänge festzulegen. Diese Problematik ist 1968 von zwei Seiten in bemerkenswerten Untersuchungen, die erkenntniskritisch und sprachwissenschaftlich unterbaut sind, neu aufgegriffen worden. Klaus Giel postuliert eine scharfe Trennlinie zwischen Alltagserfahrung und Wissenschaft und faßt den Weg von der einen zur anderen als eine Grenzüberschreitung auf (vgl. Giel 1968, S.111ff). F. W. Loser, auf den sich Thiel beruft, gelangt aufgrund einer Analyse der Wagenscheinschen Didaktik zu einem dreiphasigen Lernmodell, das den methodischen Weg zeigt, ursprüngliches Verstehen (Wagenschein) in physikalisches Verstehen zu transformieren (Loser 1968, S. 397). Dabei erweist sich, daß dem physikalischen Erkennen eine „qualitative Naturbetrachtung und ihre Sprache“ vorausliegt, die auf dem Wege zur Physik „allenfalls ein kleiner Schritt“, also weit von Physik entfernt ist. – Wir können in unserem Zusammenhang weder Giel noch Loser annähernd gerecht werden, beanspruchen wir sie doch nur als Zeugen dafür, daß es zwei didaktische Zustände gibt, von denen nur der spätere als wissenschaftlich gelten kann.

Wagenscheins Linie ist bekannt. Ihm liegt immer wieder daran, den Weg als eine stetige Genese zu beschreiben. Seine jüngste Äußerung zum Problem mit Bezug auf allerdings vorschulpflichtige Kinder lautet: „Die Explorationen dieser Kinder *sind* noch nicht Physik.“ (Wagenschein/Banholzer/Thiel 1973, S. 12) Er schließt daran Betrachtungen über physikalische Grundprinzipien an, die wir für hochbedeutsam halten – sie erinnern an ähnliche Gedankengänge bei Piaget –, jedoch nicht weiter verfolgen können. Wir ziehen jene Sätze heraus, die unserer Untersuchung dienen: „(Die) gemeinverständlichen Grundsätze bereiten die Physik vor und begleiten sie. Ihre eigentliche Inthronisation in Macht und Ansehen vollzieht sich aber erst mit der Quantifizierung und Mathematisierung ... Der Einfall *zu messen* und Meßbares mathematisch zu verbinden, scheint nun aber den Kindern der vorliegenden Sammlung nicht so nahe zu liegen ... So könnte man meinen, daß in der Genese der Physik hier eine Diskontinuität vorliege ... (Es) folge hier ein Beispiel dafür, daß der Übergang zum „Wie viel“ und zur funktionalen Abhängigkeit sich *ohne* Sprung, sachlich und konsequent ergibt, wenn auch vielleicht der Weg auf einmal ein wenig steiler wird und eine vorsichtige Hilfe des Lehrers nahe legt.“(ebd., S. 13f) Ohne Sprung, wenn auch vielleicht ein wenig steiler – diese Phrase zeigt die Problematik des Grenzübergangs in beinahe ironischer Schärfe an. Wir entnehmen dies: Es gibt den Lerninhalt ‚Physik‘ und von ihm unterschieden den Lerninhalt ‚Noch-nicht-Physik‘; beide verbindet der Weg.– So noch einmal darin bestätigt, daß es in der Grundschule den Gegenstand Naturwissenschaft nicht gibt, entsteht die Frage zwangsläufig, welches der Gegenstand des Grundschulunterrichts in dieser Sache bei solchem Ausfall denn dann sei?

6

Wie immer die Sache gewendet werden möge, es handelt sich um *Etwas der Wissenschaft Vorausliegendes*, von ihr sich Unterscheidendes, das sich als Unterrichtsgegenstand der Grundschule anzeigt. *Was* aber es ist: welche Substanz, welche mentale Qualität ihm zugesprochen werden muß, bleibt vorerst ungeklärt. Es soll versucht werden, der Antwort dadurch näher zu kommen, daß *andere didaktische Konzeptionen* daraufhin befragt werden, mit welchen Methoden sie das Problem des naturwissenschaftlichen Elementarunterrichts zu lösen suchen. H. Reul hat den Begriff der Propädeutik, der aus dem aktuellen Wortschatz der Pädagogik verschwunden ist, in einer vorsichtigen Formulierung wieder ins Spiel gebracht, indem er schreibt: „Der Physikunterricht in der Grundschule sollte den Kindern erste Erfahrungen ermöglichen, auf denen sich eine propädeutische Begriffsbildung aufbauen läßt.“(Reul 1972, S. 609)⁴ Damit wird auf jene strukturalistisch-formalistischen Konstruktionen hingewiesen, die aus den USA herübergekommen sind. Ihnen liegt die Idee zugrunde, ein Grundwerkzeug von Begriffen (concepts) und/oder von Verfahren (processes) und Haltungen (attitudes) vermitteln zu können, mit dem in den ersten Schuljahren die Basis für das Lernen von Naturwissenschaft gelegt werden kann. Die in Verfolg dieser didaktischen Systeme entwickelten Lehrgänge und Unterrichtsmodelle, zunächst als Möglichkeiten einer wissenschaftlichen Propädeutik begrüßt, haben inzwischen vielfache Kritik erfahren, die sich folgendermaßen zusammenfassen läßt:

Konzeptdeterminierter Unterricht:

Der Ertrag dieser Lernstrategie⁵ ist hinsichtlich Inhalt, Differenzierungsgrad und Bedeutung des Wissens, hinsichtlich der Begriffsschulung und der Einübung freier und offener (demokratischer) Lernverfahren geringer als bei den üblichen Formen des Unterrichts.

⁴ Zum Problem der Propädeutik äußert sich auch H. Scheuert in seiner Schrift „Die exemplarische Lehre“, Tübingen 1958, S. 172.

⁵ In „Westermanns Pädagogischen Beiträgen“ konnte man bereits 1961 eine von Hans Sprenger geschriebene Glosse lesen, der wir folgende Sätze entnehmen:

Schlüsselbegriffe – vermeintlich „ebenso einfach wie auch mächtig, Erfahrung zu strukturieren“ – unterstützen zwar das Ordnen von Erfahrungen, aber deren formal-schematische Ordnungen gliedern den Erfahrungsraum des Kindes *nicht im Sinne seiner Erfahrung*; sie gliedern ihn aber auch nicht in Hinsicht auf eine exakte Wissenschaft, weil kein Vorverständnis dafür vorhanden ist. Künstliche Begriffssysteme wie jenes eines konzeptdeterminierten Unterrichts irritieren das natürliche System der Kategorien, Begriffe und logischen Funktionen, das sich im Vollzug der Umgangssprache herausbildet. Dieses *natürliche System* ist unbestritten das Fundament aller Fachsprachen, speziell aller wissenschaftlichen und muß es im Interesse einer normalen geistigen Entwicklung des Kindes und Heranwachsenden bleiben.

Die Schlüsselbegriffe und die zugehörige Begriffsausstattung lassen sich nur in nicht offenen, programmgesteuerten Unterrichtsgängen übertragen. Solche Lernverfahren verstoßen gegen die Bildungsziele freier demokratischer Gesellschaften.

Konzepte, die process und scientific attitude betonen:

Die Einwände lassen sich zusammenfassen unter dem Stichwort: Kritik am Modell des kleinen Forschers. Die Beobachtungen, Experimente, Messungen der Naturwissenschaftler lassen sich nicht in eine Reihe stellen mit jenen Beobachtungen, Experimenten und Messungen, die das Kind einer Grundschule anstellt, auch wenn die letzteren am Anfang, die ersten am Ende einer Entwicklungsreihe stehend vorgestellt werden. *Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsverfahren* lassen sich in der Grundschule bestenfalls imitieren; sie *sind nicht echt*, sondern nur als Dressurprodukte *übertragbar*. Einen Physiker und einen Chemiker kann das Grundschulkind nur spielen (wie etwa auch einen Doktor), und nur im Scherz kann man das Kind einen kleinen „Naturforscher“ nennen.

Beobachten, Klassifizieren, Mitteilen, Vorhersagen, Hypothesen formulieren, Schlüsse ziehen, Experimentieren, um die wichtigsten der dreizehn processes eines bekannten us-amerikanischen Konzepts zu nennen (vgl. Tütken 1970, S. 18), diese intellektuellen Fertigkeiten und Verfahren sind in der mentalen Grundausrüstung des Menschen *natürlich* angelegt. Die angemessene natürliche Ausbildung dieser Momente geschieht dadurch, daß der Unterricht sich auf *Sachen* einläßt, daß er solche Aufgaben verfolgt, bei deren Bewältigung diese Fertigkeiten und Verfahren gebraucht werden. (Tatsächlich gibt es kein einziges Thema, bei welchem diese Beanspruchung *nicht* notwendig würde.) Fertigkeiten und Verfahren entfalten und verfeinern sich auf keine Weise besser *als in Realsituationen durch den Zwang von Sachgegebenheiten*. Bei solchem natürlichen Entwicklungsgang – „natürlich“ in der Bedeutung genommen, wie sich auch die Primärsprache natürlich entwickelt – mag es allerdings nach den Maßstäben der Reformatoren Verzögerungen geben. Wenn das Kind aber nur deshalb retardiert, weil es seine volle *Zeit* braucht, *selber zu denken* und das Gedachte auch *zu wollen*, dann ist jeder Rückstand gegenüber irgendeiner Norm gerechtfertigt, wie sie etwa im AAAS-Programm oder im SCIS-Programm implizit gesetzt ist. Wie Unterricht, in dem wissenschaftliche Denkverfahren und Arbeitshaltungen erlernt werden sollen, angelegt ist, zeige eine Zusammenfassung aus einer ausführlichen Handreichung für Lehrer zu dem Unterrichtsmodell „Die erstickende Kerzenflamme“⁶. Diese Lerneinheit ist für das process-Lernziel „*Vorausagen* im Zusammenhang mit einem einfachen wissenschaftlichen Versuch“ entwickelt worden. Im Abschnitt Unterrichtsverlauf heißt es (wesentlich gekürzt):

„Zünden Sie auf einem Pult ... eine Kerze an. Fragen Sie etwa: „Was braucht man, um ein Feuer in Gang zu halten?“ (Holz, Papier oder anderes Brennmaterial) „Ist Brennmaterial das einzige, was man braucht ...? – Brennen manche Feuer schneller als andere? – Was läßt ein Feuer schneller brennen?“ Führen Sie die Kinder zu der Feststellung, daß die Brennintensität normalerweise vom Wind oder von der Luftzufuhr abhängig ist. Erinnern Sie die Kinder an ihre Erfahrungen mit Laternen ... Fragen Sie weiter: „Wie löscht man ein Feuer?“ Fragen Sie die Kinder, was passieren würde, wenn man ein Gefäß über eine brennende Kerze stülpt. Tun Sie dies dann, und lassen Sie die Kinder beobachten, daß die Flamme erlischt. Fordern Sie die Kinder auf, ihre Aufmerksamkeit auf die Brenndauer zu richten ... Fragen Sie: „Wie lange hat die Kerze gebrannt?“ Wiederholen Sie den Versuch ... Fragen Sie: „Ist die Brenndauer jeweils die gleiche?“ Sagen Sie: „Angenommen, wir versuchen es mit verschiedenen großen Gefäßen. Meint ihr, daß die Brenndauer dann länger oder kürzer sein wird?“ Nach einer kurzen Diskussion sagen Sie: „Wir wollen es probieren!“

Unter Außerachtlassen aller sich aufdrängenden Möglichkeiten, lebendige konkrete Gespräche über die Kerze in Gang zu setzen, faszinierende Beobachtungen und Versuche zu machen (z. B. Flammenzonen zu unterscheiden oder den Wechsel der Aggregatzustände rauf wie runter zu studieren), landet dieser Unterricht bei der Herstellung einer graphischen Darstellung – Abszisse: Gefäßvolumen, Ordinate: Brenndauer in Minuten; entsprechend

„Dr. Robert Karplus ... nahm mit sechsjährigen Schülern naturkundlichen Unterricht auf. Während bestimmter Stunden wurden sechs- bis elfjährige Kinder dazu angehalten, naturwissenschaftliche Grundvorstellungen zu entwickeln, selbst zu so wichtigen Themen wie Atomstruktur, Evolution oder Kraft. Wo immer möglich wird den Kindern dabei die direkte Sinneswahrnehmung durch Berührung, Gesichts- und Gehörsinn vermittelt. So lernen sie zum Beispiel Newtons Drittes Gesetz (wonach auf jede Aktion eine gleich- oder entgegengerichtete Reaktion erfolgt) begreifen, indem sie ihre Zeigefinger ineinanderhaken und ziehen oder indem sie vorsichtig prüfen, welche Kraft entsteht, wenn sie zwei Spielzeugautos gegeneinanderschoben ... Was bringt es für das Verständnis naturgesetzlicher Zusammenhänge ein, wenn wir mit den Fingern hakeln oder zwei Spielzeuge gegeneinanderschoben? Welche „vernünftigen naturwissenschaftlichen Grundvorstellungen“ soll das sechs- bis elfjährige Kind dabei gewinnen?“

⁶ Veröffentlicht als informatives Beispiel für das hoch favorisierte Programm „Science – A Process Approach“ (Tütken u/Spreckelsen 1973, S. 125 ff)

nichtssagend in Bezug auf die Kerze sind die „Voraussagen im Zusammenhang mit einem einfachen wissenschaftlichen Versuch“. Die konkrete Sache wird einem sinnlosen Schematismus geopfert.

Dieses Beispiel darf als typisch für die strukturalistisch-formalistische Didaktik gelten. Es unterstützt uns in dem Urteil, daß diese didaktischen Konzeptionen nicht geeignet sind, wissenschaftliche Denkhaltungen und Denkverfahren aus Einsicht in deren Notwendigkeit zu begründen. Sie haben dieselben zwar im Programm, aber im Vollzug ihres Unterrichts widerlegen sie dessen Realisierungsmöglichkeiten. Die Konzeptionen der strukturalistisch-formalistischen Didaktik sind offenbar ebensowenig geeignet wie die klassischen, die Funktion einer szientifischen Propädeutik zu erfüllen, die ihren Ort in der Grundschule haben soll; eine solche Propädeutik ist irreal.

7

Was also bleibt möglich – oder ist der Rest Schweigen? Zur Weiterführung der Überlegungen greifen wir auf Loser und Thiel zurück. Loser schrieb 1968 in einer Untersuchung über den exemplarischen Unterricht (nicht auf die Grundschule beschränkt): „Der exemplarische Unterricht ist ... nicht eine Fortsetzung der Kunden, sondern im Gegenteil ihre Aufhebung. Er will nicht ein in die eigene Person integriertes Erfahrungswissen vermitteln, sondern umgekehrt den physiktreibenden Menschen ... teilhaben lassen am ... Weltaspekt der Physik ... Auf dem Weg dorthin kann eine qualitative Naturbetrachtung ... allenfalls ein kleiner ... Schritt sein.“ (Loser 1968, S. 397)⁷ Diese Auffassung macht Thiel sich ausdrücklich zu eigen, wenn es im Resümee seiner Einleitung in die Protokolle heißt: „Dieser Ansatz ist nicht als eine Fortsetzung der Kunden zu verstehen, die in den jeweiligen Schüler integriertes Erfahrungswissen übermitteln wollten, sondern möchte im Gegensatz dazu die Kinder über die spezifische Sprache der Physik ... den besonderen Weltaspekt der Physik verstehen lassen.“⁸ Wir hoffen Thiel richtig auszulegen, wenn wir die in den Protokollen dokumentierte Verstehensweise abgedeckt sehen durch Losers Begriff der qualitativen Naturbetrachtung. Das interessante Faktum an der Position Loser/Thiel ist nicht die Aussage darüber, was sie will, sondern darüber, was sie nicht will. Mit den Floskeln „im Gegenteil“ (Loser) und „im Gegensatz dazu“ (Thiel) distanzieren sich beide von der *Kunde*. Was wird da so ausdrücklich gemieden?

Kunde (für die Grundschuldidaktik nächstliegend: Heimatkunde) ist in den didaktischen Diskussionen seit bald zwei Jahrzehnten so erfolgreich mit einem Tabu belegt worden, daß eigentlich vergessen ist, welcher Begriff sich damit verbindet. Um Auskunft zu erlangen, müssen von Thiel über Loser noch einige Stationen zurückgelegt werden. Loser fußt auf Hans Scheuerl, der sich ausführlich den Fragen der Naturkunde in einer Untersuchung über „Die exemplarische Lehre widmet“, das war 1958 (Scheuerl 1958, S. 122ff).

Den schwierigen Versuch, den Begriff der Kunde durch eine Definition der wissenschaftlichen Diskussion zugänglicher zu machen, hat einigermassen erfolgreich nur Fritz Blättner, und zwar bereits 1937, unternommen. Danach „hat die Kunde die Aufgabe ..., an die die Erfahrungen selbst konstituierenden Kräfte anknüpfend, diese zu einem höheren Grad von Bewußtsein zu führen als der Erfahrende sie, sich selbst überlassen, erreichen könnte. – Kunde ist nicht die Vorstufe der Wissenschaft ..., sondern Klärung der Erfahrung aus den ihren Zusammenhang stiftenden Kräften“ (Blättner 1937)⁹. Mit diesen grundlegenden Sätzen wurden auch Auffassungen Wilhelm Flitners ausgesprochen. Der erste Anreger, der impulsiv für eine Schulreform im Sinne der Kunde sprach, ist Herman Nohl gewesen. Sein Engagement wird spürbar in dem Appell aus dem Jahre 1929, daß es „heute für alle Gebiete des Lebens von der größten Bedeutung (sei), daß wir diese Sphäre der Kunde wieder in ihrer vollen Breite und Ordnung zur Anschauung bringen“ (Nohl 1929, S. 53).

Kunde wird mithin bestimmt als *Lehre, die in den Erfahrungen der Lernenden fundiert ist*. Diese Erfahrungen sind *integrierfähig*, bilden also einen potentiellen, durch einen Bildungsprozeß herzustellenden *Zusammenhang*. Die Prinzipien (Kräfte), nach denen dieser Zusammenhang – in der Person – hergestellt wird, sind dieselben, die – in der Welt – das Material für Erfahrungen konstituieren: *Kunde ist solche Didaktik, die die Welt (Dasein; Umwelt; wirkliche Wirklichkeit) im Lernenden reflektiert*.

Diese Position Kunde, ist zu Beginn der sechziger Jahre aufgegeben worden, besonders deutlich durch die Wendung bezeichnet, die Heinrich Roth und Wolfgang Klafki vollzogen haben. Die didaktischen Theorien der anschließenden Jahre waren weitgehend geprägt durch eine ungewöhnliche Symbiose zwischen romantisch-revolutionärem Utopismus und positivistischem Rationalismus. Inzwischen belehren die Erfahrungen mit den reformatorischen didaktischen Konzeptionen, daß sie, auf den großen Nenner gebracht, zwar zu einer Renaissance geführt haben, aber sie war die Wiedergeburt der Lernschule – die Beweise liegen rundherum zutage. Unter dem Eindruck dieser ernüchternden Ergebnisse kann es heute wieder mit der Hoffnung auf Zustimmung gewagt werden zu behaupten:

⁷ Die Logik des Satzteils: „den physiktreibenden Menschen ... teilhaben lassen ... am Weltaspekt Physik“ erscheint fragwürdig.

⁸ S. Thiel, a.a.O., S. 102 (in diesem Band S. 87).

⁹ Fr. Blättner, Die Methoden der Jugendführung durch Unterricht, Langensalza 1937, Kapitel 8, besonders 5.246f. Eine zweite Auflage erschien 1963 unter dem Titel „Die Methoden des Unterrichts in der Grundschule“, Weinheim.

Die der Grundschule zukommende Lehrweise ist die Kunde. Das sei zu begründen versucht.

8

Kunde ist die der Welt unmittelbar und als solche zugeordnete Weise zu lehren und zu lernen. Insofern ist Kunde natürlich und primär. *Kunde ist konkrete Didaktik.*

Konkretsein gehört in den Begriffs- und Seinszusammenhang der Kategorien Welt, Wirklichkeit, Dasein, Leben, Existenz, Realsituation¹⁰. Konkret zu sein, ist überfassendes Sinnmoment jeder dieser Kategorien. Gegensatz solcher Konkretheit ist das Nur-Konstruierte, das Rein-Theoretische, das Lebensfremde, das Nicht-Berührende.

Auf solchem Hintergrund ist konkrete Kunde zu verstehen als *Aufklärung und Auslegung der wirklich gelebten Welt*. Diese Kunde ist in zwei Richtungen entfaltet, in eine dialektisch-politische und in eine praktisch-realistische. Diese letztere ist die Richtung unseres Interesses. Der Gegenstand solcher Kunde ist das, was auf uns zukommt, und zwar unmittelbar. Durch solche Unmittelbarkeit erhält Kunde den Charakter einer Phänomenologie, also eines aspektfreien, unperspektivischen, gleichwohl geordneten Erkenntnisverfahrens, das offen nach dem *Wesen der Sache* fragt. Dieses mag in einem Funktionieren, in einer Zeug-Qualität, in Naturverhalten (Feuer; sprengendes Eis) erkannt werden.

Der Gegenstand ist nicht Natur in der Auffassung der Naturwissenschaften, auch nicht Natur im Verständnis der Umgangssprache, sondern Welt. Die auf das Grundschulkind zukommende Welt der Tiere und Pflanzen, der Technik, der (freien, schönen) Natur macht die Gegenstände dieser Kunde aus. Die Welt ist zunächst nur weltlich auslegbar, das heißt von ihren Phänomenen her, in die sich der Mensch, das Kind verwickelt. Hier ist die Subjekt-Objekt-Scheidung im Sinne kritischer wissenschaftlicher Logik noch nicht vollzogen. Die erlebten und erfahrenen Phänomene sind noch in den Menschen integriert, jedoch rational erfaßt. Der didaktische Strukturalismus hat die Frage zur Folge, ob formale Elemente – die Funktionselemente des Erkennens und Lernens, das logische Funktionszeug – von den konkreten Phänomenen der Welt freigemacht werden können; ob die Welt, ob die Phänomene der Technik und Natur im Unterricht vermittels eines Strukturgitters von Kategorien und Funktionen *erscheinen* und nur Attribute sind?

Die Alternative ist Kunde (und wenn die Zeit dafür gekommen ist, deren Fortsetzung als Wissenschaft), in der die Ordnungs- und Geschehens*zusammenhänge* hinter der Fülle der Phänomene als eine Erkenntnisstruktur nach und nach hervorkommen.

Der formalistische Strukturalismus ist abweisend gegenüber der immer drängenden Welt, die Sinne und Geist durch die Vielzahl und Eigenart ihrer Erscheinungen affiziert und zur Tätigkeit zwingt. Es gibt einen unter Lehrenden nicht seltenen Angstkomplex gegenüber der Welt – Sonderfall eines allgemeineren Typus', über den wir kürzlich in einer kunstgeschichtlichen Betrachtung folgenden bemerkenswerten Satz fanden: „Wer an der eigenen Möglichkeit zweifelt, eine aktive, lebendige und sinnvolle Beziehung zu seiner Umwelt aufzunehmen, sucht immer nach einem System, in dem das, was er selbst nicht leisten kann, schon enthalten ist“ (Eberle 1973, S.58). Die zumindest anfängliche Popularität, derer sich die strukturalistischen Konzepte bei so vielen Grundschullehrern erfreuten, hat nach unserer Vermutung nicht zuletzt ihren Grund darin, daß dieser Unterricht systematischen Halt gibt. Aber der Versuchung, die Erkenntnis- und Lernprozesse sicherer und für beide Seiten leichter zu machen, indem die Denkmöglichkeiten und die Möglichkeiten der Sachbegegnung vorprogrammiert und vorstrukturiert und die Denkprozesse dadurch wie durch ein Netz abgesichert sind, muß widerstanden werden, damit die Schule offen und frei bleiben oder werden kann.

9

Ein Versuch, Kunde als die der Grundschule angemessene Lernform und Lehrweise wieder einzusetzen, muß eine Antwort auf die Frage nach den Gründen für den Untergang der Heimatkunde wissen. *Heimatkunde* war derjenige Unterrichtsbereich, in dem in der Grundschule bis in die sechziger Jahre die geographischen, politisch-sozialen, naturkundlichen Fragen gesamtunterrichtlich behandelt wurden, die man heute nach den Aspekten einer Fach- und Lernbereichsgliederung lehrt – anzufügen: mit der Tendenz zur Integration¹¹.

¹⁰ Unter konkret wird vor allem nicht wie im Alltag üblich eine zu abstrakt, in Gegensatz stehende formale Qualität verstanden (z. B. eine abstrakte/konkrete Darstellung), parallel zur Vulgärbedeutung des Begriffspaars praktisch/theoretisch. Zum Begriff des Konkreten im Zusammenhang mit unserer Fragestellung vgl. Schietzel 1968, S. 58ff, u. a.

¹¹ Die aufschlußreiche Einführung in die Hessischen Rahmenrichtlinien 1973 stellt die „Ablösung des Gesamtunterrichts durch eine Fach- und Lernbereichsgliederung“ als gegeben hin, aber sie sieht illusionslos die „Gefahr einer zu starken Verfälschung“, die mit der „Wissenschaftsorientierung“ sich für den Unterricht ergebenden Schwierigkeiten – auch unter dem Aspekt der Chancengleichheit –, und sie warnt davor, den „erlebnisbezogenen Zugang des Kindes zu den Gegenständen des Unterrichts“ abreißen zu lassen. Da die Lösung fehlt – „die überwiegende Zahl der Lerneinheiten (ist) fachspezifisch“ –, setzt man auf die Erziehungswissenschaft: „Die Rahmenrichtlinien kennzeichnen ... das zur Zeit Leistbare und geben eine Ausgangs- und Orientierungsbasis für weitere Entwicklungsarbeit“ (Hess. Rahmenrichtlinien 1973, S. 5 ff.). – Ob das Gewissen dabei beruhigt ist?

Es spricht vieles dafür, daß in der BRD Biologie, Physik, Chemie in der Grundschule Fuß fassen konnten, weil sich die Heimatkunde allzu häufig in einem desolaten Zustand befand. Dafür ist einmal der durch E. Spranger mitverursachte sentimentale Einschlag verantwortlich zu machen, gegen den sich seinerzeit A. Fischer mit seinen soziologischen Motiven nicht durchsetzen konnte, und der im *deutschen Gemüt* einen starken Rückhalt hat. Aber hüten wir uns vor Übertreibungen! An Antennen, Heizöltanks, Tiefkühlwagen, Sperrmüllautos – und Wasserwerfern käme heute eine Heimatkunde schließlich auch nicht vorbei. Es sei jedoch zugegeben, daß das Fach einen konservativ politischen Hintergrund hatte, der in den zwanziger und dreißiger Jahren (und davor) aggressiv nationalistisch und seit 1945 melancholisch gewesen ist.

Der wichtigere Grund für die Misere der Heimatkunde ist aber wahrscheinlich ihr *unterrichtlicher Zustand* gewesen. Es ist ein Tatbestand, daß nicht nur in der Großstadt, sondern auch auf dem Lande der Wissensstand der Lehrenden sehr, sehr häufig den Anforderungen des Faches nicht entsprach. Junge Lehrerinnen, in ein fremdes Dorf versetzt, hatten begreiflicherweise große Schwierigkeiten, den nötigen Fundus an Sachkenntnissen zu erwerben, um ein Beispiel zu nennen, das nicht hergesucht ist. Die Sachinhalte einer Kunde sind komplex und großenteils nicht mehr direkt durchschaubar. Auch bringt die junge Lehrkraft immer weniger Sachwissen aus ihrer familiären Umwelt und aus dem Gymnasium mit, das in der Heimatkunde¹² verwendbar wäre. Physik, Biologie statt entsprechender Kunde – das ist mit großer Wahrscheinlichkeit häufig ein Fluchtweg.

Daß der ganzheitliche Ansatz der Kunde den wirklichen Bedürfnissen entspricht, machen jene neuen Konzeptionen des Sachunterrichts deutlich, die sich unter dem Titel eines „mehrperspektivischen, fächerübergreifenden Unterrichts“ zur Stelle melden. Die von I. Hiller-Ketterer vorgebrachten Überlegungen zu diesem Problem bedürfen der größten Beachtung (Hiller-Ketterer 1972, S. 321ff). Sie werden zweifellos dazu beitragen, die Rückfütterung des Sachunterrichts auf eine nach den Prinzipien der Kunde entwickelte Didaktik zu fördern.

10

Welches nun sind die *methodischen Leitprinzipien*, nach denen Kunde zu gestalten ist? Wir erkennen die folgenden:

- 1) Den Phänomenen der Umwelt, die in Realsituationen Unterrichtsgegenstände werden, konkret sich zu stellen: Tieren und Pflanzen *sorgend und pflegend* zu begegnen, den Sachen *herstellend und machend* (technisch) gegenüberzutreten, Naturerscheinungen *phänomenologisch* (offen und frei) zu beobachten/untersuchen.
- 2) Die Lernprozesse in Gesprächen im Medium der gehandhabten *Umgangssprache* zu führen, die auf die konkrete Welt zugeschnitten ist.

Zu 1: Das Problem Tier und Pflanze verfolgen wir nicht; der Hinweis auf Sorge und Pflege war jedoch nötig, damit die didaktische Tendenz der Kunde ihr volles Profil bekomme. Das Kind, das der Welt in der Haltung des Herstellers/Machens/Probierens, also in der Rolle des Arbeiters (homo faber), entgegentritt, sowie beobachtend-staunend, tritt ihr *in ihrem Sinne* entgegen. In welcher Weise das in der Grundschule möglich ist, deute die folgende Zusammenstellung an:

Herstellen: Ziegel aus Ton, Garn aus Wolle/Flachs, Mehl aus Korn, Papier aus Lumpen + Zellulose, Rohr/Platte aus Zement, Kerze aus Stearin/Wachs, Öl aus Nüssen.

Untersuchen: Mehlprodukte, Milch, Speiseeis, Tüten + Becher, Band: Zwirn, Nylonschnur, Paketband, Salz + Zucker, Kork/Schwamm/Schaumstoff, Stoffe, Glas, Kerze, Erde, Wasser, Luft.

Die meisten dieser Themen sind im Unterricht jahrzehntelang erprobt und bewährt – nicht unter dem Anspruch von Naturwissenschaft, wohl aber im Horizont der Kunde. Sie verlangen Ergänzung aus dem Raum der Technik; andernfalls sind sie nur Hälfte. Technik und Natur sind eine zwingende curriculare Einheit, denn Gegenstand der Kunde sind nicht Disziplinen, sondern ist Welt. Im Prinzip geht es deshalb immer um *Weltkunde*. Unsere beiden Zusammenstellungen Herstellen und Untersuchen sind zu ergänzen:

Konstruieren: Fahrzeuge, Türme, Brücken, Kräne, Maschinen, Häuser, Werkstätten, Fabrikanlagen, Siedlungen.

Demontieren: Uhren, Waagen, Schlösser, Spielzeug und Puppen, Glühlampen, Installationsmaterial und Armaturen, Mundharmonikas und Plattenspieler, das Fahrrad mit dem Zubehör.

Sammeln: Draht und Kabel, Schrauben und Nägel, Räder, Fasern und Fäden, Stoffe, Knöpfe, Flaschen, Münzen, Ketten, Folien (Papier, Metall, Kunststoff); Steine; Bilder.

Zum klassischen Repertoire der Grundschule gehören neben den technischen Themen Aufgabenkomplexe wie *Feuer, Wasser, Luft, Schall, Farben* – klassisch genannt, weil sie zum Bestand jeder didaktischen Konzeption gehören und weil sie Themen klassischer Geschichtszeit sind; in diesen Themen sind Urinteressen des Menschen durch die Geschichte hindurch erhalten. Es sind in doppelter Bedeutung *elementare* Themen des Anfangs:

¹² Der angemessene Name wäre Weltkunde – gerade auch deshalb, weil wir diesen Begriff in einem Bedeutungsgewebe mit den Begriffen Dasein, Wirklichkeit, Leben sehen. Aber noch immer wirkt Harnisch mit seiner Weltkunde nach und blockiert diesen Begriff.

Feuer, Wasser, Luft – nur Erde läßt sich nicht übertragen –, von den Griechen bedacht in der *historia* (das heißt eben Kunde). In ihnen werden Urphänomene vergegenwärtigt. Auch diese Themen sind im Geist der Kunde anzupacken. Sie müssen aus Realsituationen – Herman Nohl sprach von konkreten Situationen – hergeleitet werden, so wie es in den neuen bemerkenswerten *Hessischen Rahmenrichtlinien '73* heißt: „Lernsituationen können nicht aus fachbezogenen Fragestellungen gewonnen werden, sondern müssen Realsituationen aus dem Erfahrungsbereich des Kindes sein.“ (Hess. Rahmenrichtlinien 1973, S. 6)¹³

11

Zu 2: Wagenschein, Giel, Loser und andere haben auf *die erkenntnisbildende Rolle der Sprache* innerhalb des sachkundlich-naturwissenschaftlichen Lernbereichs hingewiesen. Das Verständnis dieser Funktion der Sprache setzt die jedem Schulpraktiker vertraute Unterscheidung zwischen wirklicher Erkenntnis, echtem Wissen, das weitgehend hält, und nicht assimilierbarer Kenntnis, Wissen, das flüchtig ist, voraus¹⁴. Dies vorangestellt, gilt: Sprache ist erkenntnisbildend, wenn auf dreierlei Bedingungen Rücksicht genommen wird:

Erstens. Die im Unterricht miteinander Lernenden müssen ihr *Gespräch* aktiv *von sich aus* offen und frei führen können.

Zweitens. Unterricht erfolgt in der *Umgangssprache*.

Drittens. Die dem einzelnen Lernenden gehörende *Sprache* unterliegt einem ständigen *Entwicklungsprozeß*. Er bedingt den Unterricht.

Den Pädagogen wird unter dem Einfluß politologischer und gesellschaftswissenschaftlicher Forschung immer stärker bewußt, daß freie Meinungsäußerung als die Möglichkeit, sich im Dialog frei redend zu entfalten, die Voraussetzung für den Erkenntnisprozeß ist. Gleichzeitig ist es der Weg, jene Haltungen heranzubilden, die am Ende auch die wissenschaftlichen Denkverfahren erst ermöglichen. Paulo Freire, der unorthodoxe brasilianische Didaktiker der Armen, sagt mit Recht, daß das Wort Unterricht durch das Wort Dialog zu ersetzen sei. Nur der Dialog ist eine Unterrichtsform, die befreit. Er vermag gravierende Erkenntnis dadurch hervorzurufen, daß die je eigenen Gedanken der Lernenden in freier Wechselrede hervorgehoben, bestätigt oder verworfen und fortgesetzt werden. Eine besondere Rolle kommt dabei den falschen Gedanken zu. Sie nämlich sind im Unterrichtsgespräch die besten Motoren, und durch ihre Bewältigung mittels der Konfrontation mit anderen Überlegungen wachsen die Begriffe in die objektive Geltung hinein¹⁵.

Freier Unterricht dieser Art hat außerordentliche Probleme. Sie bestehen einmal für den Lehrplan. Er muß von der Vorstellung eines zu garantierenden Minimalquantums von Lerninhalten befreit sein. Das ist eine Forderung mit großen Konsequenzen. Probleme bestehen aber hauptsächlich hinsichtlich des Lehrers. Von ihm werden nämlich, wie wir an anderer Stelle gesagt haben, „sehr hohe intellektuelle Qualitäten gefordert, die nicht allein durch eine Ausbildung zu garantieren sind, nämlich die Einfühlungsgabe in fremde Denkansätze und -intentionen, in die Hemmungen des Denkens, die typischen Irrwege, vorgefaßten Meinungen, in die Zweifel, in archetypische Vorstellungsbilder, Kurzschlüsse. Es wird eine *Steuermannsbegabung* mit subtiler seismographischer Empfindlichkeit für das Originale in den jeweiligen Denkprozessen gefordert und dem Talent, im Augenblick zwischen den lernenden Personen Verbindungen herzustellen.“ (Schietzel 1969, S. 113f) Das Unterrichtsgespräch ist immer in der Gefahr, Unterrichtsgeschwätz zu werden, wenn der Abstand von diesen Ansprüchen zu groß ist.

Die Mittelpunktstellung, die dem Dialog eingeräumt wird, ist für eine Kunde von Technik und Natur dadurch gerechtfertigt, daß sich der *Dialog um Sachen* dreht: er ist Dialog über ein Naturphänomen – brennendes Laub; Eisblumen –, über ein Gerät – Wecker, der anschließend demontiert wird; Thermometer –, über Material – Zucker und Salz, mit denen experimentiert wird; Flaschen –, über einen Fabrikationsprozeß – Nagel; Ziegelstein –.

¹³ Der Geist solchen Unterrichts ist nirgends besser als in der englischen Primary School repräsentiert. Die Reformbestrebungen der Nuffield Foundation, die in zeitlicher Parallele mit den us-amerikanischen Bemühungen laufen und auch ähnlich motiviert sind, haben in der Primarstufe die überlieferte englische Schultradition nur neu zu bestätigen vermocht. Besonders der „Teacher's Guide“ (Collins), London and Glasgow 1967, ist Ausdruck einer Pädagogik, die dem Kinde gelassen Freiheit und Ruhe läßt und keinen falschen Ehrgeiz in Richtung auf rechtzeitige Wissenschaft entwickelt. (Darf man die Vermutung äußern, es spiele die Tatsache eine Rolle, daß in England der Einfluß der Frau auf die Grundschule überragend ist? BRD dagegen: Kaum ein einziger der Autoren von Lehrwerken, Handbüchern ist eine Frau; für die Zeitschriftenveröffentlichungen sieht es besser aus.)

Als vorbildliche Beispiele aus der BRD der jüngsten Zeit heben wir hervor: H. F. Bauer, Das Thermometer. In: Die Grundschule 5/1972, S. 329ff., und R. Kühl, Der Nagel als Lernsache. In: WPB 3/1973, S. 157ff., und WPB 4/1973, S.215ff.

¹⁴ Die meisten Verfahren zur Lernkontrolle erfassen zwar Wissensbestände in früher ungekannter Genauigkeit und die Wissenslücken ebenfalls, aber sie sind trotzdem problematisch, weil sie Wissen nicht nach seiner Qualität differenzieren. Das Motiv, echtes (haltbares) Wissen von unechtem (flüchtigem) Wissen unterscheiden zu sollen, hat in den Unterrichtslehren zu keiner Zeit ausreichende Beachtung gefunden, heute jedoch scheint es überhaupt zu verschwinden. (Die Unterscheidung von gutem und schlechtem Wissen liegt auf einem anderen Feld.)

¹⁵ Im Gegensatz dazu heißt es in einem Kommentar von Barbara S. Thomson und Alan M. Voelker, der das SCIS-Programm begleitet, das von R. Karplus initiiert worden ist: „Die Entwickler des Curriculum meinen, daß der Lehrer wesentliche Anleitung geben und bei der Diskussion helfend eingreifen sollte. Auf diese Weise wird die Entwicklung falscher Auffassungen bei den Kindern vermieden.“ Orwell hat sich gewiß nicht träumen lassen, daß Nineteen-eighty-four schon zwanzig Jahre früher anbrechen würde!

Selber machen, probieren, konstruieren sind die gesprächsauslösenden Tätigkeiten, ohne die der Dialog leer bleibt und verschwommen und unverständlich ist. So wie der Dialog intensiv und vielseitig sein soll, müssen es auch die Tätigkeiten sein. Ein entscheidender Einwand gegen das Experimentierprogramm der Strukturalisten, aber auch der klassischen Lehrwerke richtet sich gegen ihre Enge, ihren Mangel an experimentellem Spielraum für das Verfolgen eigener Vorschläge und Projekte. Die in Vorschlag gebrachten Experimentierausstattungen kontrastieren vielsagend mit ihrer Inanspruchnahme.

12

Fundament des Erkenntnisprozesses ist die *Umgangssprache*. Die Umgangssprache ist die Sprache der Kunde per definitionem: *Kunde ist diejenige Lernart und Lehrweise, die auf Umgangssprache beruht. Wo* ausgiebig genug über technische und naturkundliche Sachverhalte diskutiert wird, bildet sich im Laufe der Zeit der entsprechende Sprachbereich innerhalb der Umgangssprache vielseitig aus. Dabei ist entscheidend: Obwohl Begriffe und andere Denk- und Sprachelemente nur unsystematisch, nämlich nach den aktuellen Anforderungen der konkreten Situationen verwendet und dabei nur selten direkt reflektiert werden, vielmehr weitgehend unaufgedeckt bleiben, überträgt die Sprache ihren logos nach und nach auf die Sprechenden. Weil die Umgangssprache das vertraute Element eines konkreten Denkens ist – wohlbekanntes und beherrschtes Werkzeug, dessen Wörter, Kategorien und Funktoren ihre klar umrissene, wenn auch nicht ausgesprochene Bedeutung haben, die sich im Umgang ständig weiter schärft und differenziert – ist sie *das überlegende Erkenntnisorgan*. Ihr entgeht nichts, und sie ist jeder Aufgabe gewachsen; es gibt weder technische noch Naturphänomene, vor denen die Umgangssprache passen müßte. Sie verfügt über ausreichende Mittel, weil sie sich *ad hoc in der Situation ausbaut*. Entsprechend sind die Redenden immer im Zustand origineller und kreativer Teilnahme. *Begriffe* bilden sich neu, um diesen wichtigen Sonderfall anzusprechen, indem sie in der Situation *genannt* werden. Das Beispiel, der Vergleich geben ihnen Inhalt; ihre Definition wird solange hinausgeschoben, bis sie ausreichend mit solchem Inhalt gefüllt sind; andernfalls blieben sie leer.

13

Sprache ist Genese. Das jeweilige Individuum durchläuft einen Sprachbildungsprozeß – soweit die ersten Lebensjahre in Betracht kommen, eine banale Feststellung. Es wird nur zu leicht vergessen, daß dieser Prozeß, wenn auch mit abnehmender Intensität, das Leben auch später begleitet. Während der Kindheit und Jugendzeit sind Begriffe *Interimsbegriffe*. Charles S. Peirce hat schon vor mehr als hundert Jahren die tief sinnige Bemerkung gemacht, daß sich die Menschen und Wörter wechselweise erziehen (vgl. Peirce 1967, S. 223), und der große Physiker Paul Dirac sagte einmal: „Ebenso wie jeder Mensch sich nach seiner Ankunft auf der Welt die grundlegenden Begriffe allmählich erwerben muß, lassen sich auch die neueren Begriffe der Physik nur dadurch erwerben, daß man durch häufigen Gebrauch mit ihnen und ihren Eigenschaften allmählich vertraut wird.“¹⁶ In einer großartigen Passage hat Karl Jaspers das Problem mit pädagogischem Akzent und einer unüberhörbaren Mahnung wie endgültig beschrieben: „Ein bestimmter Begriff“, heißt es in seinem Buch „Von der Wahrheit“, „ist zwar leicht mit einem bestimmten Namen zu versehen. Aber im wirklichen Erkennen gibt es jederzeit auch unbestimmte, keimhafte Begriffe, Begriffe im Werden. Wenn auch erst das Denken mit bestimmten Begriffen und dann eindeutiger Terminologie restlos klar ist, so folgt nicht, daß im Erkennen in jedem Augenblick schon bestimmte Begriffe da sein müssen. Diese werden erst gesucht, und das Suchen erreicht nur jeweilige Stationen, nie das Ende der Erkenntnis. Vorzeitig bestimmte Begriffe fallen schematisierend aus und bleiben äußerlich. Sie sind nur herangetragen, nicht aus der Sache entsprungen. Durch sie wird die Erkenntnis nicht weniger gelähmt als durch endlos in schwankenden Bedeutungen bewegte Vorstellungen.“ (Jaspers 1947, S. 427)

Begriffe bilden sich in Zeiträumen aus, ihre Bildung ist ein fluktuierender Prozeß. Daraus ergibt sich, wie wenig in den Anfangsstadien, für die die Grundschulzeit in Anspruch genommen werden muß, in Form von Definitionen oder ähnlichen Bestimmungen festgelegt werden kann und wie unmöglich es ist, auf so vermeintlich Gewonnenem wie auf einem sicheren Fundament weiterzubauen: Lehrgänge oder eine Struktur von Leitbegriffen, Konzepten, Verfahren zu errichten. Im Spiegel dieser Tatsachen erhält das Unterrichtsgespräch eine neue Qualität: *Das Unterrichtsgespräch* ist zu erkennen als *der genetische Prozeß der Begriffsbildung selber*.

14

Für die in dieser Untersuchung gestellte Frage, ob Naturwissenschaft in der Grundschule möglich sei, entnehmen wir abschließend aus den Ergebnissen unserer Betrachtung über die Sprache im Unterricht ein letztes Argument

¹⁶ Das Zitat Dirac verliert an Wert, weil ich es nicht mehr belegen kann. Der Verzicht aus diesem Grunde erschien jedoch angesichts der Bedeutung der Aussage nicht geboten.

gegen solche Möglichkeit: Die Sprache des Grundschulkindes verweigert sich dem wissenschaftlichen Erkenntnisakt, und so gibt es auf dieser Schulstufe zwar Sachkunde der Technik und Natur, aber weder Physik noch Chemie noch Biologie. Arbeiten wir Hegels bekannte Formulierung ein: Kunde ist ermöglicht, Naturwissenschaft nicht – bei Anstrengung des Begriffs.

Literatur

- Bauer, H. F. (1972): Das Thermometer. In: Die Grundschule 5/72
- Blättner Fritz (1937): Die Methoden der Jugnedführung durch Unterricht. Langensalza
- Blättner Fritz. (1963): Die Methode des Unterrichts in der Jugendschule. Weinheim
- Peirce, Charles S. (1967): Schriften I. Frankfurt/Main
- Collins (1967): Teacher's Guide2. London and Glasgow
- Eberle, M. (1973): Wie schön ist die Perspektive. In: Westermann Monatsmagazin 3/73 Grundschule 5/1972
- Giel, Klaus (1968): Operationelles Denken und sprachliches Verstehen. In: Zeitschrift für Pädagogik, 7.Beih./1968 Hessische Rahmenrichtlinien 1973
- Hiller-Ketterer, Ingeborg (1972): Wissenschaftsorientierter und mehrperspektivischer Sachunterricht. In: Die
- Jaspers, Karl (1947): Von der Wahrheit. München
- Kühl, R. (1973): Der Nagel als Lernsache. In: WPB 3/73 und 4/73
- Loser, F. W. (1968): Sachunterricht als Sprachunterricht. In: Pädagogische Rundschau 8/68
- Nohl, Herman (1929): Da Verhältnis von Psychologie und Menschenkunde. In: Nohl, Herman/Pallat (1929): Handbuch der Pädagogik, Band 2. Langensalza
- Reul, Horst (1972): Elektrizitätslehre in der Grundschule. In: WPB 11/1972
- Scheuerl, Hans (1958): Die exemplarische Lehre. Tübingen
- Schietzel, Carl (1968): Technik, Natur und exakte Wissenschaft, Braunschweig
- Schietzel, Carl (1969): Betrachtung nach einem längeren Weg. In: WPB 3/69
- Tütken, Hans (1970): Einleitende Bemerkungen. In: Tütken, Hans/Spreckelsen, K. (1970): Zielsetzung und Struktur des Curriculum. Frankfurt/Main
- Tütken, Hans/Spreckelsen, K. (1973): Konzeptionen und Beispiele des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Frankfurt/Main
- Wagenschein, Martin/Banholzer, Agnes/Thiel, Siegfried (1973): Kinder auf dem Wege zur Physik. Stuttgart
- Zietz, Karl (1955): Kind und physische Welt. München