

**SONDERREIHE DER
VERÖFFENTLICHUNGEN
DES HIBS HEFT 6**

Hessisches Institut für Bildungsplanung und Schulentwicklung

**UMWELTSCHUTZ~
ÖKOLOGIE**

**Bericht über einen Modellversuch
an der Theodor-Heuss-Schule in**

Baunatal 1

Sonderreihe der Veröffentlichungen des HIBS
Heft 6

UMWELTSCHUTZ - ÖKOLOGIE

Bericht über einen Modellversuch an der
Theodor-Heuss-Schule in Baunatal

Hessisches Institut für Bildungsplanung
und Schulentwicklung (HIBS), Wiesbaden

Umweltschutz - Ökologie
Engelhardt, E.; Herrmann, E.;
Hölzel, A.
Hessisches Institut für Bildungsplanung
und Schulentwicklung (HIBS) (Hrsg.);
Wiesbaden: HIBS/1979
Sonderreihe Heft 6
ISBN 3-88327-012-1

Herausgeber:

Hessisches Institut für Bildungsplanung und Schulentwicklung (HIBS),
Bodenstedtstr. 7, 6200 Wiesbaden, Postfach 3105, Tel. 06121/36041

Autoren:

Engelhardt, Edith
Herrmann, Ernst
Hölzel, Angelika
Hölzel, Dr. Walter
Meffert, Axel
Müller, Berthold

Rupprecht, Erhard
Schäfer-Mihm, Margarete
Sondergeld, Hildegard
Stäudel, Lutz
Weber, Hajo

Reihe: Sonderreihe der Veröffentlichungen des HIBS/Heft 6

Diese Veröffentlichungen werden im Auftrag des Hessischen Kultusministers herausgegeben; sie stellen jedoch keine verbindliche, amtliche Verlautbarung des Hessischen Kultusministers dar; sie wollen vielmehr die Diskussion um die behandelten Themen anregen und zur Weiterentwicklung des hessischen Schulwesens beitragen.

Dem Lande Hessen (Hessisches Institut für Bildungsplanung und Schulentwicklung) sind an den abgedruckten Beiträgen alle Rechte der Veröffentlichung, Verbreitung, Übersetzung und auch die Einspeicherung und Ausgabe in Datenbanken vorbehalten.

Bestellungen sind zu richten an:

Hessisches Institut für Bildungsplanung und Schulentwicklung (HIBS),
Bodenstedtstr.7, 6200 Wiesbaden, Postfach 3105.

ISBN 3-88327-012-1

I n h a l t s ü b e r s i c h t

	Seite
1. Vorbemerkung	1
2. Versuchsbedingungen und Konzeption	2
2.1 Ausgangssituation - Zielsetzung des Modellversuchs	2
2.2 Die Behandlung von Umweltfragen in der Schule	8
2.3 Das Curriculum als Projekt	16
2.4 Das Projektverfahren als Curriculum	18
3. Durchführung des Modellversuchs	20
3.1 Die Einstellung der Schüler zu Umweltproblemen - erste Ergebnisse einer wissenschaftlichen Begleitung des Versuchs	20
3.2 Die Orientierungsraster - Möglichkeit einer Lehr- und Lernzielbestimmung	29
4. Ergebnisse	37
4.1 Projektorientierter Unterricht	37
4.2 Ablauf eines lernzielorientierten Projekts	38
4.3 Das gegenstandsorientierte Projekt	41
4.4 Verfahrensvorschläge zur Erfolgskontrolle bei Unterrichtsprojekten	43
4.5 Das gegenstandsorientierte Projekt "Natur- und Landschaftsschutz"	44
4.6 Das lehrzielorientierte Projekt "Wasser"	56
4.7 Der naturwissenschaftliche Einführungslehrgang für den Jahrgang 7	65
4.8 Zusammenfassung der Ergebnisse - Möglichkeiten der Weiterarbeit	95
5. Anmerkungen und Literaturhinweise	100

1. Vorbemerkung

In den Jahren 1973 - 1975 ist an der Theodor-Heuss-Schule in Baunatal 1 ein vom Bundesminister für Bildung und Wissenschaft (BMBW) mitfinanzierter Modellversuch "Umweltschutz/Ökologie" mit dem Ziel durchgeführt worden, eine Konzeption für einen Lernbereich "Umweltschutz" im Wahlpflichtbereich des Unterrichts zu entwickeln und praktisch zu erproben. Der Modellversuch bot den beteiligten Lehrern die Gelegenheit zu versuchen, in geeigneten fächerübergreifenden Unterrichtseinheiten die isolierte Behandlung der naturwissenschaftlichen und gesellschaftspolitischen Aspekte von Umweltfragen zu überwinden. Gleichzeitig konnten projektorientierte Unterrichtsverfahren erprobt werden, in denen Schüler und Lehrer verschiedener Fächer gemeinsam den Arbeits- und Lernprozeß durch ihre Entscheidungen und Initiativen steuern.

Die für Planung, Durchführung und Auswertung des Modellversuchs verantwortliche Projektgruppe, der neben Lehrern der Gesamtschule auch Vertreter der Gesamthochschule Kassel angehörten, beschränkte sich nicht darauf, fächerübergreifende Unterrichtsprojekte zu Umweltfragen zu erarbeiten, sondern entwickelte u.a. aufgrund einer relativ umfassenden Auswertung vorhandener Literatur zu Theorie von Schule, Unterricht, Curriculum eigenständige Modelle für ein "Spiralcurriculum" für Umweltfragen.

Der Abschluß über den Modellversuch, von dem hier eine redaktionell überarbeitete Kurzfassung vorgelegt wird, dokumentiert nicht nur die Ergebnisse, sondern auch die Ausgangsbedingungen und den Entwicklungsprozeß des Versuchs.

Obgleich jede Überarbeitung, Kürzung oder Neuzusammenstellung eines solchen Berichts notwendigerweise eine Wertung bzw. Interpretation der Vorlage beinhaltet, ist bei der Erstellung der Kurzfassung darauf geachtet worden, daß die Darstellung durch Beschränkung auf die für den Ablauf des Modellversuchs besonders wichtigen Teile des Berichts gestrafft wurde, daß die Zielsetzungen und Ansätze der Verfasser sowie deren Einstellung zu und deren Auffassung von einer "Umwelterziehung in der Schule" aber möglichst unverfälscht zur Geltung kommen.

Entsprechend der Zielsetzung der Projektgruppe, Möglichkeiten einer fächerübergreifenden Behandlung von Umweltfragen in einem projektorientierten Lernverfahren zu erarbeiten, nicht aber Rezepte für eine unmittelbare Übertragung der Unterrichtseinheiten in andere Schulen und Klassen zu entwickeln, werden die Ergebnisse des Modellversuchs beispielhaft durch die Beschreibung eines lehrziel- und eines gegenstandsorientierten Projekts sowie durch Abdruck einer Unterrichtseinheit aus dem naturwissenschaftlichen Einführungslehrgang für den Jahrgang 7 konkretisiert. Auf eine Wertung der Versuchsergebnisse im Hinblick auf ihre Verwendbarkeit etwa als generelles Angebot an die Schulen wird bewußt verzichtet.

Der Bericht wendet sich an alle an "Umwelterziehung in der Schule" Interessierten. Mit der Veröffentlichung verbindet sich die Hoffnung, daß die an der Theodor-Heuss-Schule in Baunatal 1 entwickelten Ansätze aufgegriffen und weiterentwickelt werden.

2. Versuchsbedingungen und Konzeption

2.1 Ausgangssituation - Zielsetzung des Modellversuchs

Zwei Jahre nach Errichtung der integrierten Gesamtschule begann auf Initiative des damaligen Schulleiters, Herrn Direktor Pflug, eine Lehrergruppe im Schuljahr 1971/72 mit der Entwicklung eines Lernbereiches "Umwelt/Ökologie" für den Wahlpflichtbereich des Unterrichts.

Die Schüler der Theodor-Heuss-Schule können zu Beginn des 7. Schuljahres zu ihren Pflichtstunden für 4 Stunden pro Woche einen Arbeitsbereich aus dem Wahlpflichtangebot wählen. Für 2 Jahre nimmt dann ein Schüler in der Regel an Kursen in einem der folgenden Bereiche teil:

- Sprachen (Französisch oder Latein)
- Naturwissenschaften (als Zusatzangebot zu den in den Pflichtstunden liegenden naturwissenschaftlichen Fächern konzipiert)
- Technik
- Ökonomie
- Musik, Kunst
- Ökologie/Umweltschutz

Zu Beginn des 9. Schuljahres haben die Schüler erneut Wahlmöglichkeiten. Jetzt können sie 2 verschiedene Gebiete wählen, insgesamt 8 Wochenstunden.

Den Lehrern bot der Wahlpflichtbereich die Gelegenheit zu versuchen, traditionelle Fächertrennung, traditionelles "Kästchendenken" in der Schule zu überwinden.

Das Vorhaben, das vom BMBW als Modellversuch genehmigt wurde, wird in seinen Zielsetzungen von der beteiligten Lehrergruppe wie folgt beschrieben:

"Ziel des Versuches soll es sein, zunächst eine Verknüpfung der traditionellen naturwissenschaftlichen Fächer herzustellen, in einem zweiten Schritt dann zur Integration zwischen Naturwissenschaften und Gesellschaftslehre zu gelangen.

Unser Ansatzpunkt dabei ist, daß wir es für notwendig halten, in dem mit "Umweltschutz" zu umschreibenden Lernbereich die Gesellschaftsrelevanz der Naturwissenschaften im Unterricht zu untersuchen. Daraus soll sich die Möglichkeit zur Bestimmung von Integrationsmöglichkeiten und Integrationsnotwendigkeiten für die angesprochenen Fächer ergeben, wobei der Schwerpunkt auf der Untersuchung der gesellschaftlichen Relevanz des Gebietes Umweltschutz im Unterricht liegen wird.

Unter Integration verstehen wir dabei nicht nur "Zusammenfassung". Es soll also nicht einfach das, was bisher in den Fächern Gesellschaftslehre, Arbeitslehre, Physik, Chemie und Biologie unterrichtet wurde, unter einem neuen Namen, sonst aber unverändert angeboten werden. Mit der Integration muß vielmehr auch eine Überprüfung der Inhalte und Ziele der Fächer im Hinblick auf ihre Bedeutung (Relevanz) für den Versuch "Umweltschutz" verbunden sein."

Auftrag und Ziel des Versuches war die Entwicklung und Erprobung eines fächerübergreifenden Curriculums zur Integration von Naturwissenschaften und Gesellschaftslehre in der Schule.

Wenn dies auch den ersten Schwerpunkt der Arbeit darstellt, sahen wir doch bereits zu Beginn, daß uns die ökologische Fragestellung über Probleme der Integration bestehender Schulfächer (wie z.B. Physik, Chemie, Biologie, Erdkunde, Sozialkunde, Geschichte) hinaus zu folgenden notwendigen Aufgaben führen würde:

- zu prüfen, inwieweit sich die bisherige Unterrichtspraxis und deren Theorie für unseren Versuch als tragfähig erweisen würde;
- zu prüfen, inwieweit das Verhältnis von Schule und der sie umgebenden Wirklichkeit für unseren Versuch neu zu bestimmen sein werde.

Die sonst bei Curriculumversuchen übliche Trennung in Planungs-, Praxis- und Evaluationsphase erwies sich für uns in der Schulsituation als nicht durchführbar. Eine wissenschaftliche Begleitung konnte nicht von Beginn des Verfahrens an organisiert werden. (1). Andererseits mag insbesondere das Fehlen dieser Trennung dafür verantwortlich sein, daß allen Beteiligten das Probieren und Reflektieren, das Überprüfen eigener Ideen möglich war und die Anlage des Versuches somit verhinderte, daß Lehrer und Schüler zu fremdbestimmt Handelnden curricularer Fernsteuerung wurden. (2).

Zusätzlich führte unsere Situation - als "Curriculumkonstrukteure" und Unterrichtende zugleich - zu einer permanenten Überprüfung unserer theoretischen Ansätze durch die Praxis.

Zweifellos liegt darin die Gefahr des Pragmatismus, Machbarkeit als wichtigstes Kriterium für Unterricht zu setzen. Wir überlassen es unseren Kritikern zu beurteilen inwieweit wir dieser Gefahr unterlegen sind.

Aus der Organisation des Wahlpflichtbereiches ergibt sich für unseren Arbeitsbereich "Umweltschutz/Ökologie", daß er auf drei verschiedene Weisen gewählt werden kann und sich auch in den Jahrgängen unterschiedlich konstituiert (Abb. 1).

Gesamtkurs:

Der Gesamtkurs besteht aus Grundkurs I und Ergänzungskurs, er umfaßt die Klassen 7 - 10.

Grundkurs I:

Der Schüler wählt das Gebiet zu Beginn der Klasse 7 und behält es bis zum Ende der Klasse 8 bei. Dann wählt er entweder den Ergänzungskurs oder ein anderes Angebot.

Grundkurs II:

Für Schüler, die in der Jahrgangsguppe 7/8 ein anderes Gebiet gewählt hatten. Sie wählen den Kurs zu Beginn der Klasse 9 und behalten ihn bis zum Ende der Klasse 10 bei.

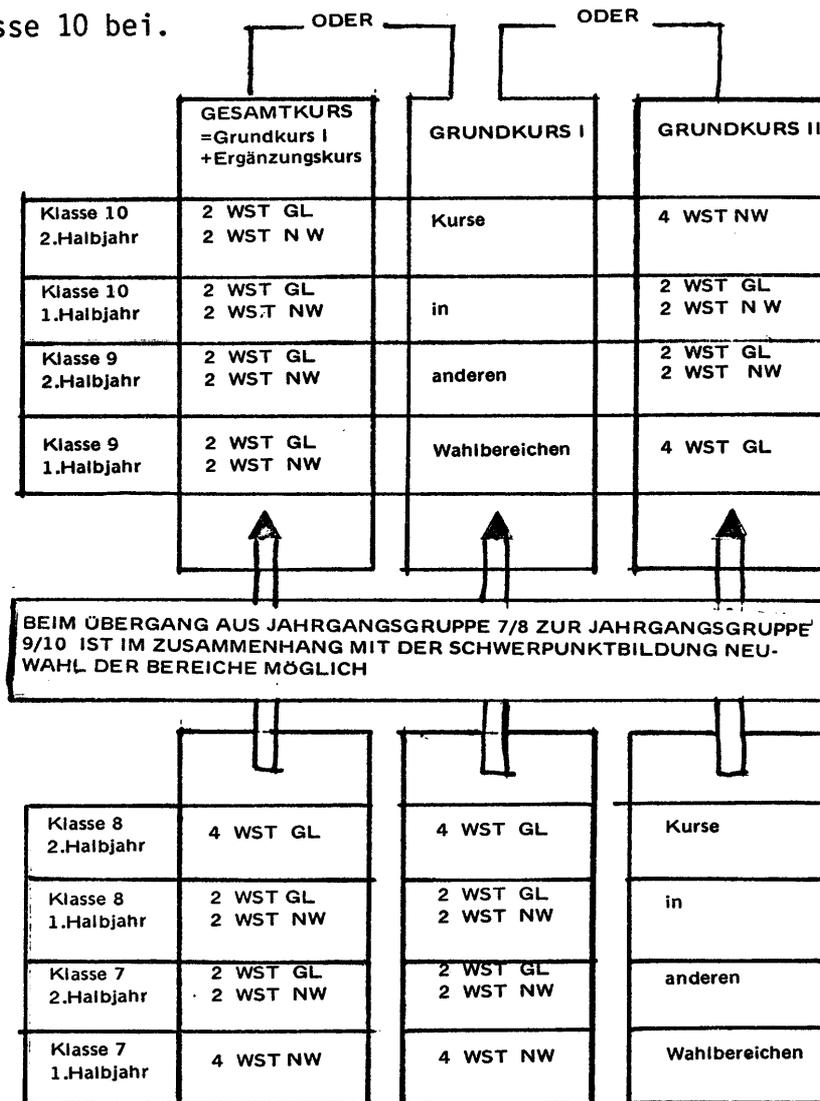


Abb. 1

Wie aus Abb. 1 hervorgeht, entfallen von den 4 Wochenstunden für den Lernbereich "Umweltschutz" stundenplantechnisch jeweils 2 auf den naturwissenschaftlichen Bereich, 2 auf den gesellschaftswissenschaftlichen Bereich. Die Verteilung der Wochenstunden auf die beiden Bereiche ist allerdings nicht in jedem Jahrgang die gleiche. So beginnt im 7. Schuljahr der Unterricht mit 4 Stunden Naturwissenschaften, so soll er nach diesem Schema Ende des 8. Schuljahres mit 4 Stunden

Gesellschaftslehre enden. Da es die Arbeit in Projekten aber mit sich bringt, daß sie grundsätzlich nicht in ein solches Stundenschema paßt, können selbstverständlich der jeweiligen Unterrichtssituation und dem Entscheidungsmaß der Gruppe entsprechend andere Verteilungen zwischen den Stunden für Gesellschaftslehre und Naturwissenschaften auftreten. Deshalb sollten immer zwei Lehrer - ein Naturwissenschaftler und ein Lehrer mit Fächern aus dem Bereich der Gesellschaftswissenschaften - in einer Lerngruppe eingesetzt sein.

Der Arbeitsschwerpunkt liegt nicht im "Fach" des Lehrers, sondern wird bestimmt durch die Ziele des Arbeitsvorhabens der Schule. Der jeweilige "Fachlehrer" muß sich demnach nicht nur innerhalb seines erweiterten Fachgebietes - also Sozialkunde, Geschichte, Geografie, Biologie, Chemie, Physik, Mathematik usw. - bewegen können, er muß darüber hinaus auch bereit sein, die Verbindung zwischen den Fächern herzustellen zu versuchen. Z.B. muß der Lehrer für Gesellschaftslehre in der Projektarbeit nicht nur darauf gefaßt, sondern auch vorbereitet sein, Schallmessungen durchzuführen, Wasserproben zu entnehmen, mit dem Mikroskop umgehen zu können; entsprechend darf der Lehrer mit naturwissenschaftlichen Fächern Politik, Wirtschaft, Recht usw. nicht zu den Störfaktoren seiner Arbeit zählen.

Zur Stellung des Lernbereiches "Umweltschutz" innerhalb des Unterrichtssystems wird vom Projektteam ausgeführt:

Umweltschutz wird in allen Klassenstufen als Wahlfach bzw. als Wahlpflichtfach angeboten. Damit dient der Bereich der Differenzierung des Unterrichts. Die Schüler können den Bereich nach ihrer Interessenlage wählen. Es wird sich also zunächst nur ein kleiner Teil eines Jahrgangs für das Gebiet entscheiden. Wir rechnen mit durchschnittlich 10 %.

Es soll versucht werden, die Schüler, die den Bereich gewählt haben, als "Multiplikatoren" in den Kerngruppen dann wirksam werden zu

lassen, wenn dort ein "Projekt Umweltschutz" durchgeführt wird. Das soll heißen, daß diese Schüler die erworbenen Spezialkenntnisse an andere Schüler (aus anderen Kursen unter Mithilfe der jeweiligen Lehrer weitergeben sollen. Auf diese Weise hoffen wir erreichen zu können, daß letztlich **a l l e** Schüler (und z.T. auch Lehrer) von dem Versuch profitieren. Die Elemente des Kern- und Kursunterrichts einerseits, der äußeren und inneren Differenzierung andererseits sind also bei der methodischen Planung zu berücksichtigen.

Während innerhalb des Kurses Methoden der inneren Differenzierung erprobt werden, muß auf der Lehrerseite die unterschiedliche Qualifikation der Unterrichtenden in Rechnung gestellt werden. Da Fachkenntnis auf allen Gebieten nicht vorausgesetzt werden kann, muß Teamarbeit anstelle des Fachlehrersystems treten. Dabei wird es zunächst darum gehen, eine Übereinstimmung zwischen den beteiligten Lehrkräften aus den Bereichen Gesellschaftslehre/Arbeitslehre einerseits und dem Bereich Naturwissenschaften andererseits zu erzielen. Weniger schwierig, aber doch auch zu bedenken, ist die Notwendigkeit einer Absprache und grundsätzlichen Übereinstimmung zwischen den Vertretern der verschiedenen naturwissenschaftlichen Fächern.

Bereits im Schuljahr 1971/72 begannen die ersten Unterrichtsversuche. Die Projektverfahren wurden entwickelt und erprobt. Parallel dazu versuchte die Planungsgruppe - bestehend aus zwei Lehrern mit naturwissenschaftlichen Fächern und zwei Lehrern mit gesellschaftswissenschaftlichen Fächern - zunächst getrennt für ihre Arbeitsgebiete einheitliche Analyse- und Lernzielraster zu formulieren, deren Integrationsmöglichkeit im Unterricht ermittelt werden sollte. Gleichzeitig wurde die Arbeit am Lehrgang "Einführung in die Naturwissenschaften" aufgenommen, mußten Fragen der Schülerbeobachtung und Leistungsbewertung in unserem Arbeitsbereich entwickelt und diskutiert werden.

2.2. Die Behandlung von Umweltfragen in der Schule

Seit einiger Zeit finden Probleme der Umweltbelastung und des Umweltschutzes in zunehmendem Maße Eingang in den Unterricht aller Schulen und vieler Unterrichtsfächer. Man mag dies als begrüßenswerte Initiative verantwortungsvoller Pädagogen angesichts der bestehenden und drohenden Umweltkrisen ansehen, man mag es interpretieren als Folge der Berichterstattung der Medien, als Wirkung von Sensationsmache und gezielter Informationspolitik, - in jedem Fall sollte man sich aber davor hüten, eine Verhaltensänderung der Bevölkerung zu erwarten, weil sich gerade die Lehrer mit dieser Thematik beschäftigen.

Die große Publizität, die die verschiedenen Probleme der "Umweltkrise" erhalten, ist sicher eine Voraussetzung dafür, daß die Lehrer dieses Problem überhaupt bemerken, ja, daß sogar in sonst eher als "schwerfällig" angesehenen Bereichen wie der Lehrerbildung, den Didaktiken der einzelnen Fachwissenschaften und auch den Fachwissenschaften selbst versucht wird, dieser Problematik gerecht zu werden. (3)

Ehrlicherweise sollte man aber von der Erziehung allein nicht eine Änderung des Umweltverhaltens erwarten, wenn man nicht bereit ist, die Bedingungen, unter denen erzogen werden soll (4), zu verändern.

Der Beschäftigung der Schule mit Fragen und Problemen des Umweltschutzes, der Umweltbelastung und -gestaltung soll hier nicht insgesamt Unwirksamkeit unterstellt werden, es soll vielmehr versucht werden, den Unterricht über Umweltfragen etwas kritisch zu betrachten.

Mit der Erziehung der Schüler zur kollektiven Schuldanerkenntnis zugleich mit der Ausklammerung der ursächlich politischen und ökonomischen Zusammenhänge wird nicht nur die Umweltproblematik

verfälscht, sondern sogleich auch eine mögliche "emanzipierende", weil Zusammenhänge aufdeckende Auswirkung des Unterrichts verhindert. "Offenheit" wird zwar gefordert, aber eine kritische Öffentlichkeit hat man darunter häufig nicht zu verstehen.

Dieser Gefahr leisten auch einige fachdidaktische Ansätze gewollt oder ungewollt Vorschub. So bestimmt DYLLA in seiner Definition Umwelt "drei verschiedene Bereiche, die sich allerdings stark beeinflussen und durchdringen".

Diese Bereiche sind:

Die soziale Umwelt:

... "Alle Menschen, die untereinander in direkter oder indirekter Beziehung stehen, das gesellschaftliche System und die in ihm gültigen Rollenvorschriften, ethischen Normen und der Wissensstand, der erreicht wurde".

Die technische Umwelt:

... "insbesondere von letzterem (vom Wissensstand! d.V.) hängt es ab, inwieweit eine t e c h n i s c h e Umwelt von der Gesellschaft hervorgebracht wurde, mit deren Hilfe die Menschen ihre Existenz gesichert und erleichtert haben. Zur technischen Umwelt sind nicht nur Maschinen und Fabriken zu rechnen, sondern alle jene Geräte, Waffen und Einrichtungen, die Menschen hervorgebracht, zumeist aber unreflektiert und selbstverständlich in Besitz genommen haben".

Die natürliche Umwelt:

... "Zur natürlichen Umwelt schließlich wären alle Lebewesen zu rechnen sowie Luft, das Wasser und den Boden. Sie ist ein den Menschen und der Gesellschaft vorgegebenes System biotischer und abiotischer Faktoren, die es im folgenden zu kennzeichnen gilt." (5)

DYLLA kennzeichnet die natürliche Umwelt dann als "regenerierendes System" mit Gleichgewicht und begrenzter Kapazität, "deren Über-

schreitung vernichtende Folgen für die betroffene Gesellschaft hat." Dieses Gleichgewichtssystem wird von der "technischen Umwelt" gestört. Als Hauptursachen betrachtet er das Bevölkerungsproblem und das falsche Wissen, das falsche Bewußtsein der Menschen. Folglich ist das Ziel seines Unterrichts von scheinbarer Progressivität, wenn er verlangt, das es gelte,

"eine neue Umweltmoral zu entwickeln, nach der Umweltvergehen nicht als Kavaliersdelikte behandelt werden, in der die Erhaltung der ökologischen Stabilität vor den Belangen der ökonomischen rangiert."
(6)

Noch "klarer" nennt K.H.KNOLL die Situation beim Namen:

"In einer erschreckenden Apokalypse unseres technischen Zeitalters müssen wir jedoch erkennen, daß die Invasion der Technosphäre in unsere Biosphäre die Natur der Kontrolle des Menschen zu entziehen droht; ... Die Technik, die seine Lebensbedingungen und sein Wohlbefinden verbessern sollte, veränderte die Biosphäre so sehr, daß seine Gesundheit bedroht ist, vielleicht sogar das Überleben der Menschheit in Frage gestellt wurde.

Umweltschutz muß daher zu einer ökologischen Revolution werden, welche das biologische Gleichgewicht in der Umwelt des Menschen wiederherstellt, um damit die Qualität des Lebens zu verbessern und auf Dauer zu schützen." (7)

Die Undifferenziertheit der Analysen läßt sich an der Fragwürdigkeit der aus ihnen abgeleiteten Konsequenzen erkennen. So erwartet KNOLL ausgerechnet von der Technosphäre, die auf eine näher nicht beschriebene Art und Weise zu den Einsichten der Hygiene gelangt, die Entwicklung neuer Umwelttechnologien zu seiner "ökologischen Revolution". Eine "Revolution", gegen die die meisten Verursacher nichts haben, und die sie selbst schon eifrig betreiben. DYLLA verliert durch seine Aufspaltung der Welt in drei Bereiche gerade

das Wichtigste, die Struktur ihrer Beziehungen, aus den Augen, und zwar so sehr, daß ihm nichts anderes übrig bleibt, als von einer Änderung des Wissens und der Moral allein die höchstpolitische Zielsetzung vom Primat der Ökologie zu erwarten, ohne auch nur einmal die derzeitige gesellschaftliche Praxis der Produktion, der Ökonomie zu erwähnen. Auf die Schule bezogen unterliegt er gar dem Irrtum, man könne allein durch den Austausch, die Hereinnahme "ökologischer" Themen in den Fachunterricht herkömmlicher Art, bei Belassung herkömmlicher Schul- und Unterrichtsstrukturen unter rein kognitivem Aspekt die Änderung der Moral erreichen.

Diese Verschulung der Umweltproblematik bewirkt, daß aus der erwarteten Verhaltensänderung durch das "Umweltbewußtsein" ein Sauberkeitsdrill, eine allzeit parate Rechfertigungsmöglichkeit individueller Einschränkungen, d.h. Einschränkungen des Lebens der Mehrheit, durch staatlich-wirtschaftliche Machtausübung resultiert. Dabei dient die neue "Umweltmoral", die "Umorientierung der Werte" eher die Kriminalisierung als der Befreiung von Zwängen, eher der Stabilisierung der wirtschaftlichen, technischen und politischen Faktoren, die die jetzige Situation verursacht haben, als der Veränderung in Richtung einer grundlegenden Verbesserung der Mensch-Umwelt-Beziehungen.

Die ständige Reproduktion eines derartigen privaten, individualistischen Bewußtseins in der gesellschaftlichen Auseinandersetzung mit der Natur, deren Folge wir Umweltkrise nennen, muß dann zwangsläufig zu einem gespaltenen "Umweltbewußtsein" führen, das seinen politischen Anspruch nicht umsetzen kann. Es sei deutlichheitshalber noch einmal auf der Trennung der Welt (DYLLA) in soziale, technische und natürliche Umwelt verwiesen, der eine Aufspaltung des Bewußtseins in ökonomisches, ökologisches, politisches und gesellschaftliches Denken entspricht. (8)

Wie die Interessenlagen zu beurteilen sind, haben Dörge und Zöllner beispielhaft gezeigt und zugleich den Weg gewiesen, in welche Richtung die Arbeit des Lehrers zu gehen hat: nämlich den der rationalen Konfliktanalyse, "der sich auch ein naturwissenschaftlicher Unterricht nicht im Ernst entziehen kann - will doch auch er dazu beitragen, in der Schule zum kritischen, mündigen Bürger zu erziehen, der Werte, Normen, Ideologien nicht einfach unveränderlich gegen ihn gerichtet sieht, sondern in der Auseinandersetzung mit ihnen sie annimmt oder ablehnt." (9)

Publikationen über die verschiedensten Umweltprobleme zeigen - gerade in ihrer spezialisierten, empirischen Form - daß die Vergiftung von Luft, Wasser, Boden nicht Probleme der "Umwelt" sind, es sind gesellschaftliche Probleme mit natürlich-materieller Substanz. Sie sind Folgen eines langen, geschichtlichen Prozesses, es sind direkte oder nach Verzögerungszeiten auftretende Wirkungen der historischen Organisation der Arbeit, der Produktionsverhältnisse.

Auch dort, wo im Unterricht oder in Lehrbüchern Bezug genommen wird auf aktuelle Probleme, werden sie oft nur benutzt als Aufhänger, als Erreger von Interesse, das übrigens in solchen Fällen meistens rasch wieder zu erlöschen pflegt. Problembezogenes Interesse der Schüler wird mißbraucht, um "lediglich fachspezifische Einzelheiten zur Anwendung zu bringen und die eigentlich wichtige Problematik der Themen unerörtert zu lassen."

"Auf Emanzipation, Kritikfähigkeit, Erfahrungsfähigkeit wird ganz offenbar verzichtet." (10) Genau dasselbe scheint uns im gesellschaftspolitischen Unterricht zur Umweltproblematik der Fall zu sein, wenn dort inhaltlich reduziert wird auf Müll, Boden, Luft (11), wenn wirtschaftspolitische Zusammenhänge isoliert untersucht werden, wenn - wie in den meisten Lehrbüchern -

das Hauptproblem, die Bevölkerungsexplosion in den Ländern der 3. Welt, zugleich als die Hauptursache angesehen und behandelt wird, ohne die jeweils dahinterstehenden gesellschaftspolitischen, historischen und ökonomischen Strukturen einzubeziehen und ohne die herkömmliche Unterrichtsstruktur zu überprüfen. (12) Es wird ignoriert, daß "Umweltbelastung, Umweltschutz und Umweltgestaltung" nicht als einzelne, isolierbare Gegenstände einzelner Fachdisziplinen, sondern als Gegenstand aller Wissenschaften, nicht als Teilproblem neben vielen anderen in der Gesellschaft, sondern als das Problem "Gesellschaft" erfaßt werden muß. (13)

Es wird nicht gesehen, daß "Umweltbegriffe und -beziehungen ein notwendiger und zentraler Bestandteil jeder ernsthaften Beschäftigung mit sozialen Angelegenheiten" sind. (14)

Umwelt kann daher nicht als Teilbegriff von der Welt abgetrennt werden, da eine solche Zersplitterung und Verdinglichung zwangsläufig zu falschem Bewußtsein führt: Mit dem Begriff "Umwelt" wird häufig also lediglich die technokratische Verkürzung der Darstellung jeweils aktueller Krisen in der Beziehung der Menschen zur Natur und der Menschen untereinander in der Form der Wasser-Luft-Verschmutzung, der Bodenverknappung, des Hungers usw. bezeichnet.

Da aber eine solche reduzierte Vorstellung nicht geeignet ist, die Zusammenhänge zu klären, benötigen wir einen Begriff, der uns einen universelleren, gesellschaftlich-naturwissenschaftlichen Ansatz erlaubt, einen Begriff, "der soziale ebenso wie nicht'soziale, berührbare wie nicht berührbare Faktoren" einschließt. (15) Im wesentlichen folgen wir hier dem Vorschlag von Sprout/Sprout, die o.g. Definition des Begriffs Umwelt in seiner technokratischen Einengung zu belassen, das System der Beziehungen aber, mit dem Menschen untereinander und zu ihrer Umgebung in Verbindung stehen, mit "Milieu" zu benennen. Milieu ist definiert als die Gesamtheit aller Faktoren, innerer wie

äußerer, die das Leben von Individuen, Gesellschaften bedingen. Es umfaßt die Gesamtheit aller Kräfte und Faktoren natürlicher, materieller historischer, gesellschaftlicher Art, die menschliches Handeln beeinflussen können, wenn sie wahrgenommen werden (als "Psycho-Milieu"), aber die auch, wenn sie nicht wahrgenommen werden oder wahrgenommen werden können, als "operationales Milieu" in das Verhalten und in die Ergebnisse des Handelns eingehen. (16)

Nur zu einem geringen Teil darf man daher die Lösung von Problemen, wie z.B. Luft- und Wasserverschmutzung in den hochindustrialisierten Staaten, vom Fortschritt einzelner Disziplinen, bestimmter Technologien oder einzelner Wirtschaftsbereiche erwarten, vielmehr wird es darauf ankommen, durch Integration, d.h. durch Aufhebung der Trennung der historischen Fächer, durch Aufhebung der Trennung von wissenschaftlicher Erkenntnis und politischer und wirtschaftlicher Praxis zu einer Verbesserung der augenblicklichen Situation zu kommen.

Für einen Unterricht zur Thematik Umwelt genügt es demnach nicht, eine Integration durch kurzfristige oder langfristige Kooperation zwischen Disziplinen zu installieren - obwohl dies schon wesentlich mehr ist, als eine nur fachimmanente Verankerung dieser Problematik - sondern es geht auch um die Integration von in der herrschenden Unterrichtspraxis sehr oft als dichotomisch angesehenen und behandelten Bereichen wie Schule und Öffentlichkeit, Fach und Wirklichkeit, Lernen und Handeln.

Nimmt man nämlich aus den Milieubeziehungen das Umweltproblem heraus, betrachtet man es nur kognitiv-theoretisierend, als fachsystematisches Problem, so nimmt man gerade das heraus, was den Menschen als unmittelbare Bedrohung ihrer Existenz in vielen Fällen schon erfahrbar ist und jederzeit erfahrbar werden kann, ohne sie zu befähigen, dieser Situation kausal-sachlich gegenüberzutreten. Man überläßt sie dem Aberglauben an eine "Rache der Natur".

Die Begriffsbestimmung von Umwelt-Milieu erlaubt nicht nur, die Beziehungen von gesellschaftlichen und natürlichen Einheiten in ihrer Geschichte zu analysieren, sie fordert auch den Versuch eines integrierten Curriculums für den Unterricht und unterwirft ein solches Curriculum zugleich zwingenden Bedingungen:

- Der gesellschaftliche Charakter der "natürlichen Zusammenhänge", die Funktion der Naturwissenschaften im gesellschaftlichen System menschlicher Arbeit in ihrer aktuellen und historischen Form werden Unterrichtsgegenstände.
- Die Thematik kann nicht sachgerecht in den herkömmlichen, fachsystematisch strukturierten Schulfächern erarbeitet werden, es muß versucht werden, eine inhaltliche und organisatorische Integration zu erreichen.
- Dieser zu schaffende integrierte Lernbereich aber darf nicht selbst wieder zum etablierten Fach erstarren, er darf nicht als Fach eigener Systematik von Lehrern installiert und von Schülern als "Fach" angesehen werden, soll heißen, von den Schülern als etwas prinzipiell Fremdes, als von den übrigen Fächern isolierter Lernbereich betrachtet werden. Vielmehr muß der Lernbereich selbst als Milieu dem Schüler die Bedingungen geben, die er braucht, das Hergebrachte und dieses Milieu zu reflektieren, die prinzipielle Veränderbarkeit der Umwelt und ihre Bedeutung für ihn erfahrbar werden zu lassen.
- Ein derartiges Curriculum müßte daher inhaltlich und organisatorisch als Voraussetzung und zugleich auch als Ziel die selbständige Analyse von Milieu ermöglichen und selbstbestimmtes Handeln erfordern, somit auch die Entscheidungen und Handlungen aller Beteiligten mit zum Gegenstand des Unterrichts machen.

Integration kann vielmehr nur umfassend als das Zusammen-
setzen mehrerer, sonst getrennt wahrgenommener, in üblicher,
spezialisierter Arbeitsteilung isolierter Teile der Ganzheit
der natürlich-gesellschaftlichen Situation definiert werden,
wobei versucht wird, die wesentlichen Beziehungen dieser schein-
bar isolierten Teile unter einem ausgewählten, d.h. einem von uns
gesetzten, pädagogischen Gesichtspunkt zu bestimmen.

Bis jetzt wurde versucht, Kriterien für ein integriertes Curri-
culum und für die entsprechende Praxis ansatzweise zu formulieren,
und zwar ausgehend von dem Charakter des "Umweltproblems". Es wur-
de dargelegt, daß "Umwelt" technokratisch verkürzt nur einen -
den im Augenblick augenfälligsten - Teil der Milieubeziehungen von
Menschen ausmacht. Es gilt festzuhalten, daß eine Beschäftigung nur
mit diesen Teilproblemen kaum ihre natürliche und gesellschaftlich-
historische Kausalität aufdeckt und damit eine grundlegende Besse-
rung verhindert. Daher muß versucht werden, traditionell Trennendes,
Isolierendes (Lehrer-Schüler, Stundenplan-Lehrplan usw.) aufzuheben,
um zu einer Integration nicht nur auf der Ebene traditioneller Schul-
fächer, sondern auch in der Unterrichtspraxis zu kommen.

2.3. Das Curriculum als Projekt

Es gilt nun, die ermittelten Grundsätze in Unterrichtspraxis um-
zusetzen. Bei dieser Arbeit muß die beteiligte Lehrergruppe ver-
suchen, jede Art von Fremdbestimmtheit - fachwissenschaftlicher,
schulorganisatorischer, verwaltungsmäßiger usw. zu reflektieren.
Die Bedingungsbeziehungen müssen der Kritik unterzogen werden
mit dem Ziel, die herkömmliche Unterrichts- und Reformpraxis zu
verbessern. Notwendig ist dabei auch, daß diese Kritik von den Be-
troffenen selbst vollzogen wird und zu einer Änderung der eigenen
Praxis führt.

Alle bisher genannten, an Schule kritisierten Erscheinungen, die
Kritik an der Fachsystematik, am lehrerzentrierten Unterricht,
sind nicht neu. Immer wieder tauchen seit Pestalozzi diese und noch

viele andere Argumente auf, wenn es gilt, das hergebrachte, gefächerte Schulsystem zu reformieren. (17) Nur hat das gefächerte System allen Angriffen nicht nur standgehalten, sondern es dominiert, weitet sich aus, wobei eine bestimmte Didaktik ("exemplarisch") die Aufgabe erfüllt, dieses Wachstum zu verdecken und zu legitimieren und nicht etwa die, das gefächerte Unterrichtssystem zu kontrollieren oder gar abzubauen. (18)

Hier wird ein neuer Ansatz versucht. Die Revision der Praxis von Schule mit der Zielsetzung, in zunehmendem Maße Selbst- und Mitbestimmung von Schülern und Lehrern zu realisieren, soll zu einem curricularen Projekt "Schule" werden, in dem die Lehrer die Funktion von "wechselseitigen Vermittlern" erhalten.

"Sie (die Vermittlungsfunktion!) bedingt die Fähigkeit, curriculare Entwürfe in zumindest zwei Kommunikations- und Handlungszusammenhängen interpretieren, erläutern, arrangieren und modifizieren zu können: in der Auseinandersetzung mit den Schülern, denen gegenüber Unterricht sowohl als Teil ihrer unmittelbaren wie auch als Hilfestellung für ihre künftige Lebenspraxis zu rechtfertigen ist; im Kontext der eigenen professionellen Aktivität, welche den Prozeß des Unterrichts vorbereitend, reflektierend und intervenierend begleitet. Der Lehrer soll also sowohl der Anwalt solcher Lern- und Bildungsbedürfnisse seiner Schüler sein, welche zur Entwicklung von Alternativen zum curricularen Angebot oder zu seiner Modifikation führen, als auch den in einem Curriculum angelegten didaktischen Gehalt den Schülern gegenüber argumentativ und arrangierend zur Geltung bringen können." (19)

Dies hat derart zu geschehen, daß die Schüler

"... instandgesetzt werden, das ihnen zunächst als Folge von Angeboten und Anforderungen entgegentretende Curriculum auf aktuelle Bedürfnisse und Situationen des künftigen Lebens beziehen zu lernen bzw. in der kritischen Auseinandersetzung mit ihm die eigenen Einstellungen, Interessen, Bedürfnisse und Handlungs-

weisen zu reflektieren und weiter zu entwickeln sowie selbständig übereinstimmende oder alternative Formen und Inhalte des Lernens zu entdecken und im Unterricht zur Geltung zu bringen." (20)

Angebote und Anforderungen eines solchen "kontextbezogenen" Curriculums sollen das "Verfügen-Können" der Lernenden - gemeint sind Lehrer und Schüler - über Bildungsinhalte, Organisation und Methoden ermöglichen.

Unter der Leitidee, die Befähigung zu Selbst- und Mitbestimmung zu erweitern, erfüllt ein offenes Curriculum die oben genannten Anforderungen an ein Curriculum "Umweltschutz/Ökologie". Bei der Realisierung eines solchen Versuches kommt es für eine Lehrergruppe entscheidend darauf an, die Offenheit der curricularen Gesamtsituation zu nutzen und zu strukturieren

- durch das Entwickeln, Anwenden und Überprüfen didaktischer Orientierungsraster für das inhaltliche Angebot,
- durch die Praxis des Projektverfahrens, das Lehrern und Schülern nicht nur Selbstbestimmung, Reflexion, Revision des Angebots gestattet, sondern diese Faktoren als Voraussetzung verlangt,
- durch das Beeinflussen der innerschulischen Organisation und außerschulischen Öffentlichkeit durch Informationen, Konferenzbeschlüsse, medienwirksame Öffentlichkeitsarbeit, extensive Nutzung der Dienstwege, selbst wenn sie noch so umständlich sind.

2.4. Das Projektverfahren als Curriculum

Wir bestimmen das Projekt als einen Prozeß,

- der dem Schüler eine optimale Möglichkeit gibt, sich selbst in der Auseinandersetzung mit einer Problemstellung zu erfahren, indem er den Prozeß mitbestimmt und reflektiert (Situationsbezug).

- dessen Gegenstand gesellschaftliche Relevanz besitzt und auf die zukünftige Situation des Lernenden bezogen werden kann (Gesellschaftsbezug).
- der darauf abzielt, Ausbildungspraxis und damit auch möglicherweise Berufspraxis zu verbessern, indem Lernen und Produzieren, theoretische und praktische Betätigung verbunden werden und somit helfen, die Isolierung des Individuums durch die Aufhebung der Trennung von Schule und Wirklichkeit wenigstens punktuell zu verringern (Handlungsbezug).
- der daher interdisziplinär und methodenpluralistisch angelegt ist, um seinem Ziel und seinem Gegenstand gerecht zu werden (Methodenbezug).

Bei der Verwirklichung eines solchen Prozesses zwischen Lehrer - Schüler - Schule - Wirklichkeit müssen Verfahren gefunden werden, die alle genannten Projektkriterien als Konstituenten enthalten oder zumindest deren Auftreten oder Wirksamwerden nicht verhindern. Dazu aber muß bei der Vorbereitung, bei der Durchführung auf Seiten des Lehrers wie auf Seiten der Schüler dieser Prozeß beobachtbar werden. Gewissermaßen als Indikatoren müssen diesen Prozeß begleiten:

- Initiative der Schüler in bezug auf Entscheidungen über Thema und Methode,
- Provokation der Lehrer zu wertender Stellungnahme der Schüler zur Problemlage, zum eigenen und fremden Verhalten, zur Unterrichtssituation,
- ein handlungsorientiertes Lernen,
- Reflexion über die eigene Tätigkeit,
- Überwindung des unterrichtlichen Rahmens in Organisation und Aktion,
- Begründung der Eingriffe des Lehrers aus der Arbeit und aus seiner institutionellen Gebundenheit.

Es kommt also darauf an, eine Strategie zur Organisation von Projekten zu entwickeln, die dem Lehrer, dem Schüler und der Schulorganisation einschließlich der Verwaltung erlaubt, selbstbestimmten Unterricht anzusteuern. (21)

Die von uns zu diesem Zweck entwickelten Verfahren nennen wir das "Lehrzielorientierte" und das "Gegenstandsorientierte" Projektverfahren. In den Abschnitten 4.5 und 4.6 werden Beispiele solcher Projekte vorgestellt.

3. Durchführung des Modellversuchs

3.1. Die Einstellung der Schüler zu Umweltproblemen - Erste Ergebnisse einer wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs

Um die Auswirkungen einer intensiven unterrichtlichen Beschäftigung mit Umweltfragen auf die Einstellung bzw. auf das Verhalten der Schüler besser beurteilen zu können, und auch um Hinweise für die Gestaltung des Lernbereiches "Umweltschutz/Ökologie" zu erhalten, wurde mit einem Test versucht, eine Bestandsaufnahme der Meinungen bzw. Einstellungen der Schüler zu Umweltproblemen durchzuführen.

Die Schwierigkeiten der Erhebung dessen, was wir als Einstellung oder affektiven Lernbereich bezeichneten, liegen im wesentlichen auf drei Ebenen:

Allgemein ist die Einstellung "eine psychische und neurale Bereitschaft, die, durch Erfahrung strukturiert, einen richtenden oder dynamischen Einfluß ausübt auf die Reaktion des Individuums gegenüber allen Gegenständen und Situationen, auf die sie bezogen ist". (22) Diese Definition ist in letzter Zeit dadurch erweitert worden, daß zusätzlich zur Verhaltenskomponente andere Komponenten angenommen werden, die für Einstellungen konstitutiv oder Äußerungen von bestimmten Dispositionen sind.

"Eine Einstellung ist eine gefühlsgeladene Vorstellung, die zu einer Klasse von Verhaltensweisen gegenüber einer bestimmten Klasse sozialer Situationen bereitmacht". (23) In Verbindung mit dem Aspekt, daß "Einstellungen hypothetische Variablen sind, mittels derer wir aus den beobachtbaren Stellungnahmen eines Individuums auf dessen meist als relativ dauerhaft betrachtete Dispositionen zurückschließen" (24), stellen sich Einstellungen also als Konstrukte dreier Variablen dar - Gefühl, Kognition, Verhalten (vgl. Abb. 2).

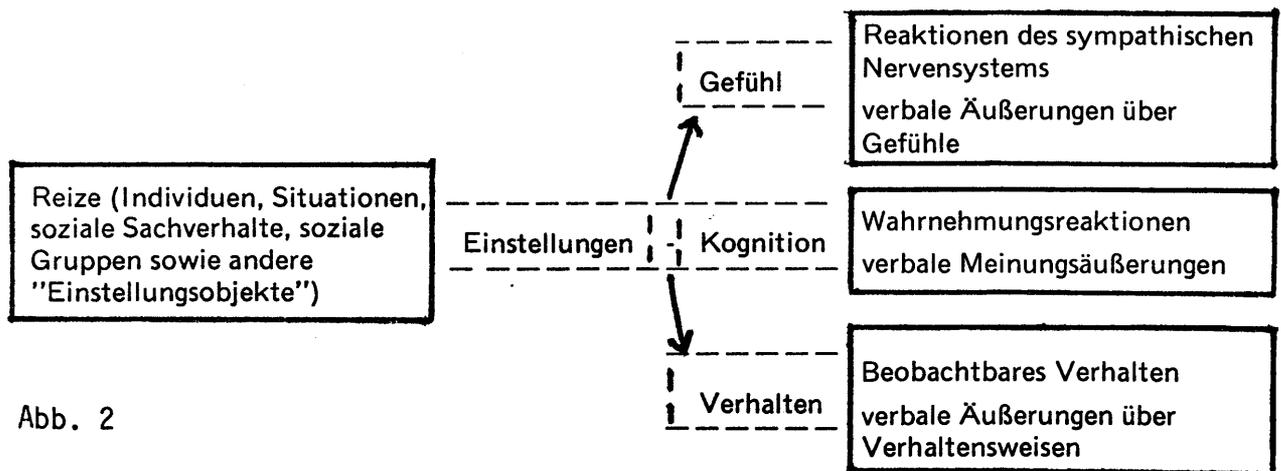


Abb. 2

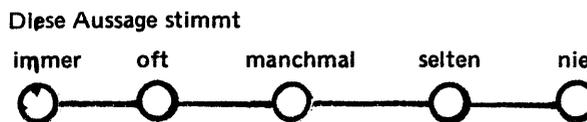
Schematische Darstellung des Einstellkonzepts (25)

Im Rahmen dieses Berichtes soll das Instrumentarium dargestellt werden, das es ermöglicht, die "kognitive Komponente" der Einstellung bezogen auf Umweltschutz/Ökologie" zu erfassen.

Mit diesem Fragebogen möchten wir herausfinden, was Du von den Ereignissen hältst, die um Dich herum ablaufen. Die Fragen können nicht "richtig" oder "falsch" beantwortet werden. Du sollst nur sagen, wie weit Du mit dem Inhalt der Aussagen einverstanden bist. Dafür haben wir eine Skala mit 5 Feldern gezeichnet, in der Du ein Feld ankreuzen sollst,

Hier kommt ein Beispiel:

Ich gehe gern zur Schule



Bevor Du mit dem Test anfängst, beantworte bitte folgende Fragen:

Geburtsjahr: 19

Klasse:

Schule:

Gemeinde:

Geschlecht:

männlich

weiblich

		Diese Aussage stimmt				
		immer	oft	manchmal	selten	nie
1	Die Umweltverschmutzung wäre schnell beseitigt, wenn jeder seinen eigenen Müll wegschaffen würde.	5	4	3	2	1
2	Der Staat braucht nicht unbedingt in die Wirtschaft einzugreifen, da die Wirtschaft schon selbst dafür sorgt, daß die Umweltverschmutzung nicht überhand nimmt.	5	4	3	2	1
3	Wenn die Nahrungsmittel und Waren nicht so aufwendig verpackt wären, würden wir das Müllproblem nicht kennen!	1	2	3	4	5
4	Wenn wir weiter im Wohlstand leben wollen, müssen wir die Zerstörung unserer Umwelt in Kauf nehmen.	5	4	3	2	1
5	Mich interessiert die Umweltverschmutzung solange nicht, wie ich noch ungehindert im Wald und auf der Wiese spielen kann.	5	4	3	2	1
6	Wenn niemand mehr was machen kann, die politischen Parteien werden sich schon um die Reinhaltung der Umwelt kümmern.	5	4	3	2	1
7	Die Industrie ist so selbständig, daß wir alle doch nichts gegen die von ihr zum Teil verursachte Umweltverschmutzung unternehmen können.	5	4	3	2	1

		Diese Aussage stimmt				
		immer	oft	manchmal	selten	nie
8	Wenn bei einer Fabrik viele Verschmutzungsstoffe anfallen, dann müssen eben Lagerplätze dafür geschaffen werden.	5	4	3	2	1
9	Man sollte bei den Waren, die auf dem Markt kommen, mehr auf Langlebigkeit und Umweltfreundlichkeit achten.	1	2	3	4	5
10	Ob sich der technische Fortschritt für uns gut oder schlecht auswirkt, darauf hat niemand Einfluß.	5	4	3	2	1
11	Die Wissenschaftler hätten früher schon erkennen müssen, daß die Umweltverschmutzung unsere Erde bedroht.	1	2	3	4	5
12	Wenn bei einer Fabrik viele giftige Abgase anfallen, dann muß eben ein höherer Schornstein gebaut werden.	5	4	3	2	1
13	Auch wenn es viel mehr Bus- und Bahnlinien gäbe, Privatautos sind doch besser.	5	4	3	2	1
14	Das Gerede vom Umweltschutz und der Umweltverschmutzung hängt mir zum Hals heraus!	5	4	3	2	1
15	Als einzelner kann ich keinen Einfluß auf die Umweltprobleme nehmen. Bürgerinitiativen sind besser geeignet, eine freundliche Umwelt zu fördern.	1	2	3	4	5
16	Warum soll ich mich mit dem Problem Umweltschutz beschäftigen; damit können sich doch die Erwachsenen rumschlagen.	5	4	3	2	1
17	Die Werbung informiert uns immer über neue und nützliche Waren.	5	4	3	2	1
18	Die Ursache der Umweltverschmutzung ist bei der Industrie zu suchen; wenn die Industrie auf den Menschen Rücksicht genommen hätte, hätte es nicht soweit kommen können.	1	2	3	4	5
19	Die Umweltprobleme sind gar nicht so schlimm, sie werden nur von der Presse so aufgebauscht.	5	4	3	2	1

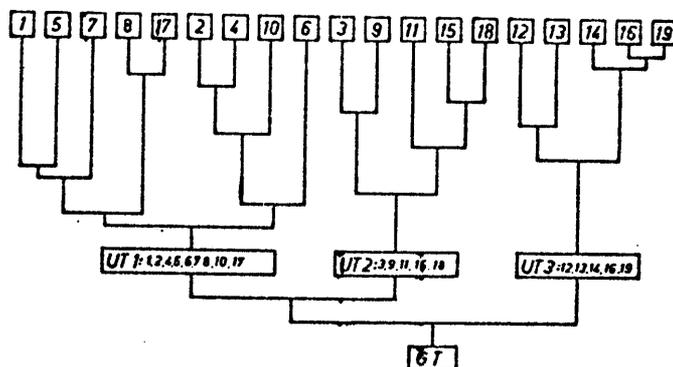
Der für die Untersuchung entwickelte Test enthält als Analyseinstrument ein Verfahren der Indexmessung. Dies hat verschiedene Vorteile.

Die Erhebung ist in der Durchführung nicht so personal- und zeitintensiv wie eine Interviewtechnik. Die Vergleichbarkeit der verschiedenen Bewertungen durch die Schüler ist gewährleistet, da das Verbalisierungsvermögen nur unwesentlich als weiterer Parameter eingeht. Nach Standardisierung der Tests an einer genügend großen Stichprobe ist eine Wiederverwendung ohne großen Aufwand möglich. Die Vorgabe eines Fünffelder-Antwortrasters zwingt die Versuchspersonen zur Entscheidung, deren numerische Auswertung leichter als bei Satzantworten möglich ist.

Der Test wurde in seiner Erstfassung von Mitte Februar bis Mitte März 1974 in allen 7. Klassen der Gesamtschulen im Umland von Kassel und in einer Gesamtschule im Bereich der Stadt Kassel durchgeführt. Insgesamt wurden 1.201 Schülerinnen und Schüler erfaßt; das entspricht der Gesamtschülerzahl des 7. Jahrgangs in den entsprechenden Gemeinden mit Ausnahme der Jugendlichen, die entweder an den jeweiligen Untersuchungstagen fehlten oder ein humanistisches Gymnasium in der Stadt Kassel besuchten.

Der Test wurde als Gruppentest jeweils von einem Versuchsleiter im Klassenverband durchgeführt. Die Versuchsleiter, freiwillig mitarbeitende Studenten der Gesamthochschule Kassel, wurden vorher ausführlich eingewiesen, außerdem erhielten sie eine schriftliche Anleitung zur Testdurchführung. Die Testdauer betrug einschließlich Instruktion durchschnittlich 35 Minuten, maximal 45 Minuten. Die Versuchsleiter wurden angehalten, inhaltliche Diskussionen vor und während der Durchführung des Tests zu verhindern, im Anschluß an den Test allerdings den Schülern für Fragen und Meinungsäußerungen zur Verfügung zu stehen.

Die insgesamt 19 Items des Tests wurden zu drei Untertests zusammengefaßt (s. Abb. 3).



Ergebnis der hierarchischen Klassifikation (Clusteranalyse).
 Die Verbindungslinien zeigen die Abfolge der Zusammenfassung der einzelnen Statements zu Gruppen.
 UT: Untertest GT: Gesamttest

Abb. 3 Zusammenfassung der Items zu Untertests (UT)

Testergebnisse:

1. Häufigkeitsverteilung für die Antwort Alternativen

Item Nr.	Alternativen				
	1	2	3	4	5
1	12	20	20	25	23
2	21	34	31	10	5
3	15	31	30	18	7
4	26	14	16	24	20
5	33	21	23	15	9
6	19	40	28	9	3
7	14	21	29	26	9
8	7	14	23	28	28
9	55	25	13	5	2
10	14	23	37	19	8
11	33	29	21	10	7
12	40	19	19	11	10
13	25	17	29	18	10
14	29	26	27	10	9
15	28	31	23	12	6
16	36	25	24	11	5
17	3	16	27	29	24
18	13	34	32	15	5
19	39	33	17	8	2

2. Mittelwerte, Streuungen und R-Werte der einzelnen Items

Item Nr.	gehört zu Untertest Nr.	Mittelwert	Streuung	Korrelationskoeffizient zum Untertest
1	1	3,27	1,342	0,4162
2	1	2,43	1,085	0,4488
3	2	2,71	1,139	0,5214
4	1	2,98	1,497	0,5168
5	1	2,45	1,322	0,5629
6	1	2,34	0,989	0,4185
7	1	2,94	1,195	0,4400
8	1	3,53	1,250	0,4238
9	2	1,73	0,984	0,5061
10	1	2,83	1,118	0,4855
11	2	2,27	1,222	0,5924
12	3	2,32	1,375	0,5828
13	3	2,71	1,302	0,6147
14	3	2,43	1,260	0,6601
15	2	2,37	1,186	0,5642
16	3	2,25	1,188	0,6242
17	1	3,55	1,133	0,4188
18	2	2,63	1,067	0,5503
19	3	1,99	1,043	0,5845

Untertest 1 aus den Items 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10 und 17 zeigt einen relativ hohen inneren Zusammenhang. Wie aus den Mittelwerten der Bewertungen hervorgeht, sie liegen in der Nähe von 3,0, identifizieren sich die Schüler mit einer Meinung, die aktuelle Probleme als nicht behebbar oder nicht existent annimmt. So wird weder die Frage nach der Werbung selbst, noch die nach der Nützlichkeit neuer Waren gestellt, was sich in einer kritischen Bewertung der Alternativen hätte niederschlagen können.

Zum Untertest 2 gehören die Aussagen 3, 9, 11, 15, 18, die sich unter der Leitlinie "Ursache und Verantwortung" zusammenfassen lassen. Aus-

sage 9 fällt scheinbar aus dem Bewertungsmuster heraus. Es bleibt jedoch zu berücksichtigen, daß in einer Aussage wie "man sollte bei den Waren, die auf den Markt kommen, mehr auf Langlebigkeit und Umweltfreundlichkeit achten", eine Bewertung insofern vorweggenommen wird, als der Begriff "Umweltfreundlichkeit" in positiver Weise besetzt ist.

Aus den Mittelwerten der Bewertungen der einzelnen Aussagen wird insgesamt erkennbar, daß die Versuchspersonen Äußerungen, die Ursache und Verantwortung betreffen, voneinander trennen. Entsprechend ihrer Umwelterfahrung besitzen sie ein relativ hohes kritisches Bewußtsein von den betreffenden Zusammenhängen. Dabei besteht offensichtlich die Tendenz, bestehende Probleme eher gemeinsam zu lösen. Zusätzlich wird aber auch die Schuld bei anderen gesucht, eine Haltung, die langfristig nicht unbedingt zum eigenen Engagement führt.

Zum Untertest 3 gehören die Aussagen 12, 13, 14, 16, 19. Die Verteilung der relativen Anwohnhäufigkeiten zum Statement 16 "warum soll ich mich mit dem Problem Umweltschutz beschäftigen; damit können sich doch die Erwachsenen rumschlagen" ergibt, daß für die Schüler offensichtlich die im Statement beschriebene Alternative nicht besteht. Eine Projektion der Lösung bestehender Schwierigkeiten im Umweltsektor auf die ältere Generation wird überwiegend abgelehnt (Mittelwert der Bewertungen 2,25).

Die Meinung (Item 19) "die Umweltprobleme sind gar nicht so schlimm, sie werden nur von der Presse so aufgebauscht" wird durchgängig stärker abgelehnt. Möglicherweise sind Schüler der politischen Reizüberflutung durch die Medien noch nicht so stark ausgesetzt, so daß ihnen der teilweise sehr deutliche Sensationscharakter der Veröffentlichungen zum Umweltschutz nicht bewußt wird und ohne negative Konsequenz für die Aufnahme entsprechender Informationen bleibt. Der Trend zur "teils-teils"-Antwort, wie er z.B. bei dem Mittelwert der Bewertungen zur Aussage 13 zutage tritt, kann bei den augenblicklichen gesellschaftlichen Verhältnissen und dem entsprechenden Bewußtsein der Betroffenen als eine realistische Einschätzung der Möglichkeiten von Veränderung gedeutet werden.

Insgesamt kann dieser Untertest als Maß für "Rationalisierung der eigenen Tätigkeit" gelten. Die Aussagen orientieren sich weitgehend an einem "Ohne-Mich-Standpunkt", wobei zusätzlich der Aspekt der Projektion von Bedeutung scheint.

Erfreulicherweise äußern die Schüler durchgängig Meinungen, die die o.g. Standpunkte für die eigene Person ablehnen.

Mit dem vorgestellten Test steht ein Instrumentarium zur Verfügung, mit dem unter Berücksichtigung der dargelegten Einschränkungen Einstellungen von 12 - 14-jährigen Schülern zum Problembereich "Umweltschutz - Umweltverschmutzung" gemessen werden können. Leichter Handhabbarkeit und Auswertung stehen jedoch noch so lange ungelöste Probleme der Validierung gegenüber, wie die Handlungskomponente nicht einbezogen ist.

Die Anwendung des Tests eröffnet zugleich Möglichkeiten der Motivierung bezüglich des Themenbereichs im Unterricht. Auf dem Weg der Auswertung durch die Schüler selbst und des Vergleichs mit den Schätzurteilen der Schüler kann ein Einstieg in die Thematik erfolgen, wobei auch das Problem "Normen versus persönliche Einstellung" angesprochen werden kann.

Die Testergebnisse ermöglichen gewisse Schlüsse auf das "Umweltbewußtsein". Dieses erscheint nicht als einheitlich, sondern als nach verschiedenen Leitgedanken mit unterschiedlichem Gewicht und unterschiedlicher Tendenz gegliedert.

Ergebnis unserer Untersuchung sind folgende Hauptaspekte:

- Ohnmacht und Verdrängung
- Ursache und Verantwortung
- Rationalisierung und Projektion.

Dabei scheinen bestimmte psychoanalytische Zusammenhänge zu bestehen, die weiter zu verfolgen wären. Die Untersuchung kann nicht als abgeschlossen gelten. Es soll im weiteren geschlechtsspezifischen Unterschieden, unterschiedlichen Einstellungen bei verschiedenen Altersgruppen und bei verschiedenen Schultypen bzw. bei verschiedenen Unterrichtsmethoden in vergleichenden Untersuchungen nachgegangen werden. Besondere Berücksichtigung soll dabei die Handlungskomponente erfahren.

Erste Anwendungen des Tests zur Untersuchung der Projektmethode unter dem Aspekt der Einstellungsänderung haben ergeben, daß das "Oberste Lernziel" (siehe unten) durchaus mit Berechtigung formuliert werden kann. Ohne daß explizit die speziellen Inhalte des Tests im Projekt angesprochen worden wären, konnte eine im Sinne des Tests positive Einstellungsveränderung festgestellt werden.

3.2. Die Orientierungsraster - Möglichkeit einer Lehr- und Lernzielbestimmung

Um das Ziel einer Integration von naturwissenschaftlichen und gesellschaftswissenschaftlichen Unterrichtsfächern anzustreben, beschloß die Planungsgruppe 1971, nach der gleichen systemanalytischen Methode für den naturwissenschaftlichen und für den gesellschaftswissenschaftlichen Bereich je ein Spiralraster und je einen Lehrzielkatalog zu entwickeln. Dabei kam es darauf an, die durch ihre Fachsystematik sowohl ihrem Gegenstand als auch den Lernenden und Lehrenden weitgehend entfremdeten Unterrichtsfächer zunächst in einem Bereich "Naturwissenschaften" und in einem Bereich "Gesellschaftswissenschaften" zusammenzufassen.

Ausgehend von der jeweiligen Situation einer Lerngruppe dienen die nachfolgenden Modelle dazu, je nach Beschaffenheit dieser Situation sowohl aus dem naturwissenschaftlichen als auch aus dem gesellschaftswissenschaftlichen Spiralraster entsprechende Zielbestimmungen und inhaltliche Zusammenhänge zu ermitteln. Die Spiralen, die sich nach unserer Meinung besonders gut eignen, die jahrgangsunabhängige und nicht fachsystematische Zuordnung der Ziele und Inhalte zu veranschaulichen, gliedern sich in Sektoren, denen Lehrzielbeschreibungen zugeordnet sind.

Die Sektoren wurden unter eine gemeinsame Zielbeschreibung gestellt, in der die Wechselbeziehungen der Sektoren innerhalb der Bereiche und über die Bereiche hinaus festgehalten werden. Dabei handelt es sich auch bei den Bezeichnungen der Sektoren beider Spiralen nicht um eine Stoffbenennung traditioneller Lehrpläne. Sie versuchen vielmehr, schlagwortartig den jeweils zentralen Bereich zu formulieren: Diese Bezeichnungen sind keine fachwissenschaftlichen, sondern pädagogisch-didaktische Abgrenzungen, die sich mit ersteren nur teilweise decken.

Beide Spiralaraster stellen so den Versuch dar, die Ganzheit der Lebenssituation von Individuen in ihren Beziehungen zum Milieu i.u.S. zu reflektieren und die in solchen Systemen wirkenden Interdependenzen soweit wie möglich dem rationalen Zugang zu öffnen, um Chancen zu erhalten, Situationen wirksam beeinflussen zu können. Von daher haben beide Spiralen einen systematischen Charakter, der aber nicht zu einer neuen Systematik des Unterrichts wird: Sie werden zwar als "Suchraster" in Kongruenz mit einem bestimmten Projekt benutzt, um durch Analyse und Auswahl Unterricht zu realisieren, aber sie können weder die Auswahl unabhängig von der Situation der Lerngruppe determinieren, noch dürfen sie mit operationalisierten Lernzielen verwechselt werden.

Das oberste Lehrziel in beiden Spiralarastern lautet:

Der Schüler soll Fertigkeiten, Fähigkeiten, Kenntnisse und Erkenntnisse erwerben, mit deren Hilfe er seine natürlich-gesellschaftliche Umwelt analysieren und bewältigen kann.

Er soll lernen, daß er als Einzelwesen nur dann seine Bedürfnisse optimal befriedigen kann, wenn er seine Umwelt kennt und sie in Kooperation und Konflikt mit anderen mitbestimmen kann.

Er soll erkennen, daß die politisch-gesellschaftliche Kontrolle über eine rationale Steuerung des Verhältnisses Gesellschaft - Natur die einzige Möglichkeit für größere Selbstbestimmung und den Fortbestand seiner Art ist.

3.2.1. Das naturwissenschaftliche Spiralmodell

Das Modell gliedert sich wie folgt:

I. Bereich: "Stoff"

1. Sektor: "Gegenstände"
2. Sektor: "Organismen"
3. Sektor: "Bestandteile"

II. Bereich: "Energie"

4. Sektor: "Raumzustände"
5. Sektor: "Elektronen"
6. Sektor: "Atomkerne"

III. Bereich: "Information"

- 7. Sektor: "Funktionen"
- 8. Sektor: "Codes"
- 9. Sektor: "Modellstrukturen"

SPIRALMODELL DES CURRICULUMS "ÖKOLOGIE"
-NATURWISSENSCHAFTLICHER ASPEKT-

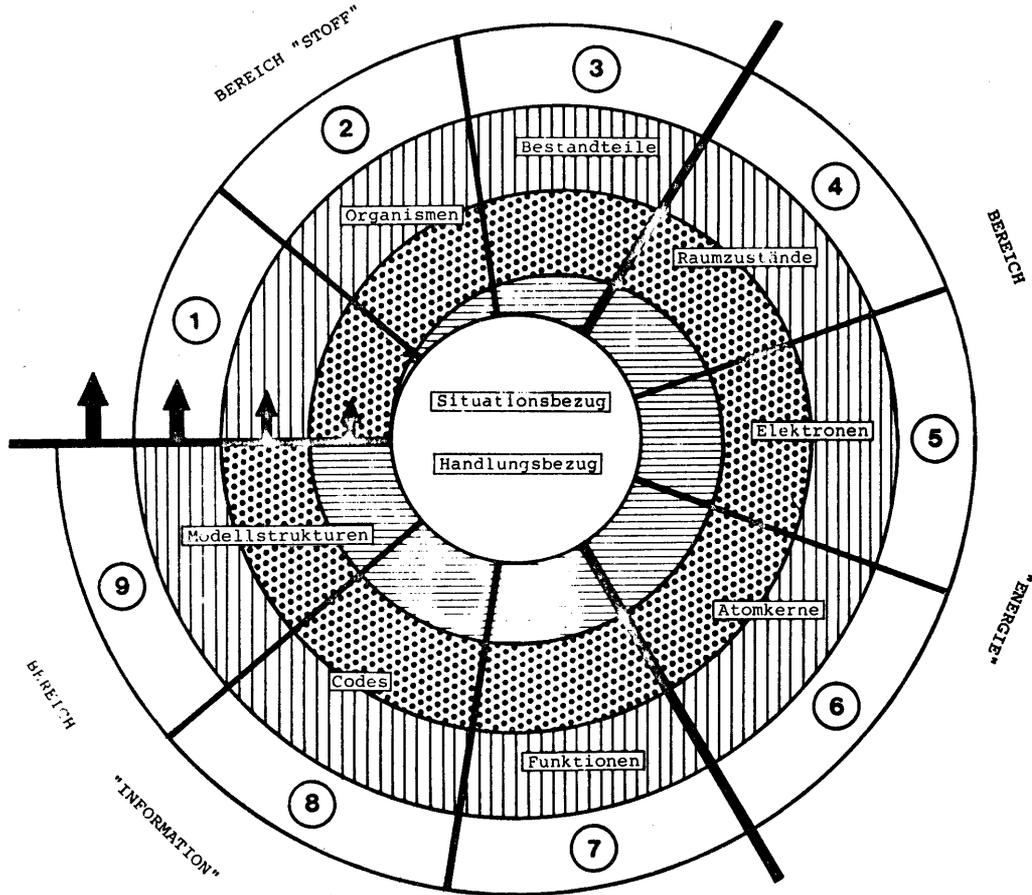


Abb. 3

Waagrecht schraffiert: Klasse 7
Punktiert : Klasse 8
Senkrecht schraffiert : Klasse 9
Weiss : Klasse 10

Die Ziffern bezeichnen die Sektoren

Beispielhaft sind nachfolgend die Lehrziele für die Sektoren "Gegenstände" und "Organismen" angegeben:

1. Sektor: "Gegenstände"

Der Schüler soll Gegenstände seiner Umwelt und fremder Umwelten kennen, benennen, ordnen, herstellen lernen. (Herkunft und Verbleib, historische Einordnung, Entdeckung und Erfindung, Produktionsverfahren, Bedeutung für die Gesellschaft (en), Prognosen, realistische Utopie).

- 1.1 Gegenstände sind wahrnehmbar.
- 1.2 Der Wahrnehmungsbereich kann technisch erweitert werden.
- 1.3 Wahrnehmung erfolgt in Raum und Zeit.
- 1.4 Gegenstände sind nur zum Teil machbar.
- 1.5 Gegenstände stehen in Abhängigkeiten zueinander.
- 1.6 Die gegenständliche Umwelt kann nicht beliebig geändert werden.

2. Sektor: "Organismen"

Der Schüler soll Lebewesen von unbelebtem grundsätzlich unterscheiden können. Er soll wesentliche Charakteristika der Lebewesen in Bau und Funktion kennen. (Bau und Funktion im biologischen System "Mensch"; Tier und Pflanze als korrespondierende Systeme, biologischer Umweltbegriff, Anpassung und Auslese).

- 2.1 Lebewesen haben die gleiche stoffliche Basis wie alle anderen "Dinge".
- 2.2 Es gibt keine besondere "Lebenskraft".
- 2.3 Lebewesen sind besonders komplizierte natürliche Systeme.
- 2.4 Lebewesen sind von der unbelebten Umwelt abhängig.
- 2.5 Lebewesen sind voneinander abhängig.
- 2.6 Der Mensch ist das einzige Lebewesen, das diese Abhängigkeit erkennt.
- 2.7 Menschliches Verhalten resultiert aus Antrieb und Umweltreiz.
- 2.8 Naturwissenschaft ist eine der Folgen menschlichen Verhaltens.
- 2.9 Menschliches Verhalten bedarf der politischen Interpretation.
- 2.10 Naturwissenschaft als Form menschlichen Verhaltens bedarf - zumindest in ihren technischen Anwendungen - der gesellschaftlichen Kontrolle.

3.2.2 EIN GESELLSCHAFTSWISSENSCHAFTLICHES SPIRALMODELL"

I. Bereich "Faktoren"

1. Sektor: "Individuen"
2. Sektor: "Institutionen"
3. Sektor: "Wirtschaftssysteme"
4. Sektor: "Wirtschaft und Technologie"

II. Bereich "Funktionen"

1. Sektor: "Interdependenz"
2. Sektor: "Gesetze"
3. Sektor: "Wertesysteme"
4. Sektor: "Kommunikation"

SPIRALMODELL DES CURRICULUMS "ÖKOLOGIE"

-GESELLSCHAFTSWISSENSCHAFTLICHER ASPEKT-

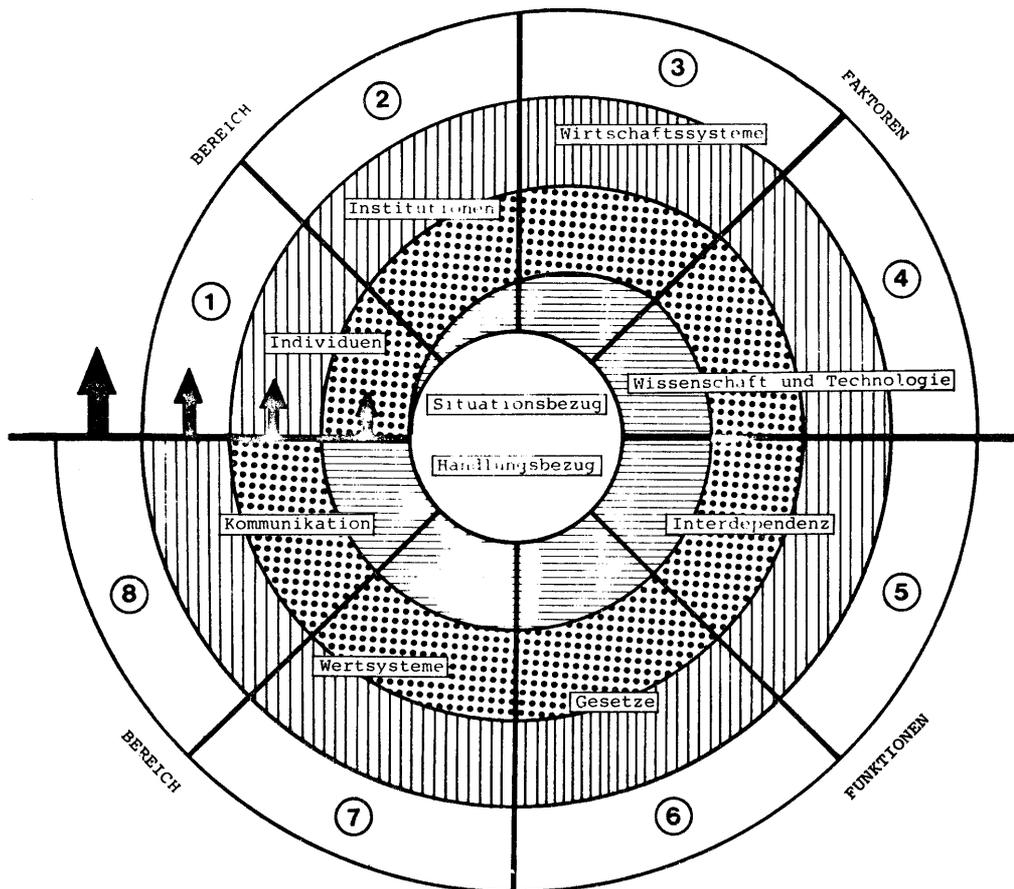


Abb. 4

FÜR ALLE SEKTOREN: GESCHICHTE ALS INTEGRIERTER BESTANDTEIL

- Waagrecht schraffiert: Klasse 7
- Punktiert : Klasse 8
- Senkrecht schraffiert : Klasse 9
- Weiss : Klasse 10

Die Ziffern bezeichnen die Sektoren

Beispielhaft werden die Richtziele für die Bereiche "Faktoren" und "Funktionen" sowie die Lehrziele für die Sektoren "Institutionen" und "Wirtschaftssysteme" angegeben.

Bereich "Faktoren":

Der Schüler soll die Faktoren, die seine Umwelt und seine Stellung in ihr bedingen, benennen, erkennen, einordnen und beeinflussen lernen. (Die einzelnen Faktoren, ihre Struktur, ihre Abhängigkeiten, Auswirkungen, ihre historische Einordnung, ihre Bedeutung in der jeweiligen Gesellschaft, ihre mögliche zukünftige Entwicklung).

2. Sektor: "Institutionen"

Der Schüler soll erkennen, daß die Nutzung und Verfügung der materiellen Basis und seine gesellschaftliche Situation von Institutionen geplant, beeinflußt und kontrolliert werden kann.

Er soll diese Institutionen kennen und wissen, daß Institutionen selbst abhängige und damit von ihm beeinflussbare Größen sind.

Der Schüler soll lernen, daß die Art der individuellen Existenz durch kollektive Verfahren bestimmt wird.

Er soll erkennen, daß die Befriedigung individueller Bedürfnisse institutionalisiert wird. Er soll einsehen, daß diese Funktionen und ihre Träger in Planung und Durchführung kontrolliert werden müssen. (Raumordnung, -planung und -gestaltung, Behörden, Verbände, Vereine, ihre Struktur, ihre historische Einordnung, ihre Aufgaben, Rechte, Möglichkeiten, zukünftige Rolle in der Gesellschaft).

- 2.1 Individuen brauchen zum Leben den natürlichen Verfügungsraum.
- 2.2. Der natürliche Verfügungsraum umfaßt alle stofflichen, energetischen, klimatischen und landschaftlichen Gegebenheiten.
- 2.3 Jeder Gesellschaft steht nur ein begrenzter Raum zur Verfügung.
- 2.4 Der Raum ist je nach den Bedürfnissen der Individuen, Gruppen und der Gesellschaft verschieden nutzbar.
- 2.5 Der Nutzungsgrad hängt von den wirtschaftlichen, wissenschaftlichen und technischen Möglichkeiten der Gesellschaft ab.

- 2.6 Veränderungen des Raumes haben für den Raum und für verschiedene Gruppen von Individuen unterschiedliche Folgen.
- 2.7 Raumordnung, -planung, -gestaltung müssen Gegenstand gesellschaftlicher Diskussion und individueller und gesellschaftlicher Kontrolle sein.
- 2.8 Das Anwachsen der Individuenzahl und/oder gesteigerte Ansprüche von Gruppen und von Individuen an den Raum können zu einer stärkeren Belastung des Raumes führen.
- 2.9 Veränderungen des Raumes können Veränderungen in der Gesellschaft und/oder der Institutionen zur Folge haben.
- 2.10 Institutionen können die Nutzung des Raumes durch Gruppen und Individuen gewährleisten, regeln, planen, einschränken.
- 2.11 Für verschiedene Aufgaben gibt es verschiedene Institutionen.
- 2.12 Es gibt eine Hierarchie der Institutionen.
- 2.13 Institutionen sind vom Geld abhängig.
- 2.14 Institutionen schaffen Abhängigkeiten.
- 2.15 Institutionen geraten mit Individuen, Gruppen und anderen Institutionen in Konflikte.
- 2.16 Individuelle Freiheit und institutionelle Bedürfnisse können sich ausschließen.
- 2.17 Institutionen spiegeln Struktur und Wertungen einer Gesellschaft.

3. Sektor "Wirtschaftssysteme"

Der Schüler soll lernen, daß zum Zweck der Daseinssicherung "Wirtschaft" in die natürlichen Gegebenheiten eingreift. Er soll die Ursachen und Auswirkungen des Prozesses auf den natürlichen Verfügungsraum, auf die Menschen und auf die am Produktionsprozeß beteiligten Gruppen analysieren können.

Er soll lernen, daß dieser Prozeß unter verschiedenen historischen und natürlichen Bedingungen zu verschiedenen Wirtschaftssystemen führt und daß diese Wirtschaftssysteme über den genutzten Raum mit dem Menschen rückgekoppelt sind. Er soll einsehen, daß Macht

Einzelner und/oder von Gruppen über wirtschaftliche Mittel seine Existenz bestimmen, beeinträchtigen und gefährden kann. (Produktionsformen, Produktionsfaktoren, Wirtschaftssysteme, historische Einordnung, Auswirkungen, zukünftige Entwicklungen, Land- und Forstwirtschaft, Energiewirtschaft, Verhältnis von Produktion/Konsumtion und Umweltbelastung, industrielle Revolutionen).

- 3.1 Den bewußten Eingriff des Menschen in die natürlichen Gegebenheiten zum Zweck der Daseinsbewältigung nennt man Wirtschaft.
- 3.2 Jedes Wirtschaftssystem setzt seine eigenen Wertungen.
- 3.3 Am Produktionsprozeß sind verschiedene Gruppen mit verschiedenen Bedürfnissen unterschiedlich beteiligt.
- 3.4 Es gibt verschiedene Wirtschaftsformen und Wirtschaftsbereiche, die alle in verschiedener Weise den Raum nutzen.
- 3.5 Diese Nutzung oder ein Anwachsen dieser Nutzung können zu Belastungen in der Umwelt und der in ihr lebenden Individuen führen.
- 3.6 Je größer die Umweltbelastung wird, desto größer können Einschränkungen und Gefährdungen für die vom Produktionsprozeß abhängigen Individuen und/oder gesellschaftliche Gruppen sein.
- 3.7 Eine Wirtschaftsweise, die die Möglichkeiten, Gesetze und Grenzen des natürlichen Verfügungsraums nicht beachtet, gefährdet und zerstört das System dieses Raumes und letztlich die eigene Wirtschaftsbasis.
- 3.8 Die wirtschaftliche Nutzung des Raumes, der Produktionsprozesse muß daher Gegenstand gesellschaftlicher Reflexion und Kontrolle sein.

Bereich "Funktionen":

Der Schüler soll lernen, daß die Interdependenzen der einzelnen Faktoren Gesellschaft ausmachen. Er soll erkennen, daß seine individuelle Situation von diesem Wirkungszusammenhang abhängt. Er soll die einzelnen Faktoren in ihrer Verflechtung analysieren, darstellen und Möglichkeiten finden können, diese Zusammenhänge zu beeinflussen.

Der Schüler soll lernen, daß das Umweltproblem nicht voll gelöst werden kann, solange es nur innerhalb der scheinbar voneinander unabhängigen Systeme gesehen wird. Er soll erkennen, daß die Umweltfrage auch ein globales politisches Problem ist. (Bevölkerungsentwicklung/Ernährungsproblem, arme und reiche Staaten, Behandlung der Umweltfrage in verschiedenen Staaten, Beziehungen der Staaten untereinander und internationale Kooperation in Umweltfragen, Energie-situation der Erde/Industrialisierung und zwischenstaatliche Beziehungen, Aufgaben und Möglichkeiten der Vereinten Nationen. Herrschaftssysteme verschiedener Zeiten, Bedeutung des Individuums in den verschiedenen Systemen, Bedeutung des natürlichen Verfügungsraums, Funktion der Wirtschaftsformen. Auswirkungen einzelner Faktoren auf andere, Ursachen, Folgen, Strukturierung von Interessen und Normen, Lösungsmöglichkeiten, Prognosen).

4. Ergebnisse

4.1. Projektorientierter Unterricht

Die nachfolgenden Beispiele sollen Projektunterricht dokumentieren. Es wird versucht, das Unterrichtsgeschehen zu beleuchten, zum Teil nachzuzeichnen, teilweise auch in Form erarbeiteter Unterrichtsmaterialien darzustellen. Dabei muß auf folgende prinzipielle Schwierigkeiten hingewiesen werden: Projekte i.u.S. sind Arbeitsprozesse bestimmter Individuen in bestimmten Gruppen und Situationen. Es ist daher sehr wohl möglich, den Arbeitsprozeß an sich zu übertragen, nicht aber, den konkreten Ablauf eines solchen Lern- und Arbeitsprozesses und seine Ergebnisse im einzelnen nachzuvollziehen. Von daher w i l l und k a n n mit den folgenden Beispielen nicht der Anspruch "exemplarischer" Unterrichtseinheiten bestimmter Thematik erhoben werden. Die Unterrichtsbeispiele können aber zeigen, in welcher Situation und über welche Wege, Umwege und Stufen von Schülern und Lehrern das Projektverfahren angestrebt und realisiert wurde; sie dokumentieren einige Ansätze und Möglichkeiten, die unsere verschiedenen Lerngruppen im Laufe der Zeit fanden, sich mit der Umweltproblematik auseinanderzusetzen. Sie können damit die Erfahrungen von Schülern und Lehrern darstellen.

Grundsätzlich ist zwischen lehrzielorientierten und gegenstandsorientierten Projekten zu unterscheiden. Während beim lehrzielorientierten Verfahren die Freiheit der Arbeit der Schüler noch eingeeignet ist durch die Mitplanung der Lehrer, durch deren Mitarbeit bei der Durchführung des Plans, durch das Insistieren der Lehrer auf der Reflexion des Geschehens, beschränkt sich der Lehrer beim gegenstandsorientierten Verfahren darauf, das Geschehen zu protokollieren, Hilfestellung auf Wunsch für Schüler zu leisten, insgesamt so wenig wie möglich in Erscheinung zu treten.

4.2. Ablauf eines lehrzielorientierten Projekts

Der Prozeß ist im wesentlichen gekennzeichnet durch die ständige Wechselbeziehung von Entscheidung, Handlung (Tätigkeit) und Reflexion. Er gliedert sich in mehrere Phasen.

1. Entscheidungsphase

Ziel dieser Phase ist es, in der Lerngruppe (Lehrer und Schüler) zur Entscheidung über ein gemeinsam interessierendes Problem, vielleicht schon zu einer Arbeitsplanung zu gelangen. Die Dauer der ersten Phase, die Art der Entscheidungsfindung ist selbstverständlich wie jeder andere Unterricht von schulspezifischen, schülerspezifischen, lehrerspezifischen und vielen anderen Faktoren abhängig. Grundsätzlich sollte nicht der Lehrer die Alternativen für eine Entscheidung aufstellen. Vielmehr sollte sich der Lehrer zunächst weigern, überhaupt Themen, Problemfragen und ähnliches zu bieten. Wichtig ist, daß die Interessenartikulation von den Schülern selbst vorgenommen wird, und daß die Gruppe nach Diskussion und Entscheidung das Arbeitsgebiet umreißt.

Die Entscheidungen werden zu Beginn des lehrzielorientierten - wie auch des gegenstandsorientierten Projekts - meist mehrheitlich - gefaßt und verbindlich für die jeweilige Minderheit gemacht. Minderheitswünsche können während des Projektlaufes aber zunehmend berücksichtigt werden. Individualisierung des Unterrichtsgeschehens, innere Differenzierung nach Neigung der Schüler werden so ermöglicht, ohne vom Lehrer vorgeplant zu werden und damit den inkriminierenden Charakter der vom Lehrer veranlaßten Binnendifferenzierung zu erhalten.

Nun ist es denkbar - wenn auch nach unseren Erfahrungen sehr unwahrscheinlich - daß eine Schülergruppe überhaupt keine Interessen artikuliert. In solch einer Situation wäre es verkehrt, als Lehrer sofort mit einem vorbedachten Thema einzusetzen. Dies kann erst der zweite Schritt sein. Zuerst muß der Lehrer das Konsumverhalten der Schüler und dessen institutionelle Ursachen problematisieren, muß er den Schülern die Reflexion ihres Verhaltens ermöglichen.

Hat sich eine Lerngruppe für ein Arbeitsgebiet entschieden und vielleicht auch bereits inhaltliche Fragen zusammengestellt, mögliche Unterthemen gefunden und formuliert, dann erstellen die am Projekt beteiligten Lehrer anhand eines Orientierungsrasters aufgrund der Entscheidungen und Setzungen der Gruppe ein sog. "Operationsfeld" (Abb. 5), das sie auch den Schülern zur Verfügung stellen.

II. Phase: Der Weg durch das "Operationsfeld"

Zweck des Operationsfeldes ist es, möglichst umfangreich den Zusammenhang eines Arbeitsgebietes didaktisch zu strukturieren, aber nicht diese Strukturierung dem Lernprozeß aufzuzwingen. Der Weg durch dieses didaktische Feld bleibt dem Entscheidungs-, Arbeits- und Reflexionsprozeß der Lerngruppe überlassen. Dies bedeutet auch, daß das Feld während des Prozesses erweitert werden kann, daß kein Zwang besteht, alle für möglich gehaltenen Unterthemen und Problemstellungen zu bearbeiten. Auch wird kein Zwang auf eine Hierarchie der Lehrziele hin und auf ein starres Nacheinander des Arbeitens hinsichtlich dieser Ziele ausgeübt. Wichtig bleibt allerdings, daß alle Richtziele wenigstens einmal während des Prozesses berührt werden. Operationalisierbare Lernziele werden also erst während des Prozesses bei der Arbeit aufgrund der Entscheidungen der Lerngruppe gefunden und formuliert.

III. Phase: Reflexion über den Prozeß

In das Operationsfeld können die Lehrer den Weg der Gruppe eintragen, die Entscheidungen von Problemkreis zu Problemkreis, den Wechsel vom naturwissenschaftlichen in den gesellschaftswissenschaftlichen Aspekt während der Arbeit festhalten. Damit wird nicht nur die Integration

OPERATIONSFELD EINES LEHRZIELORIENTIERTEN PROJEKTVERFAHRENS

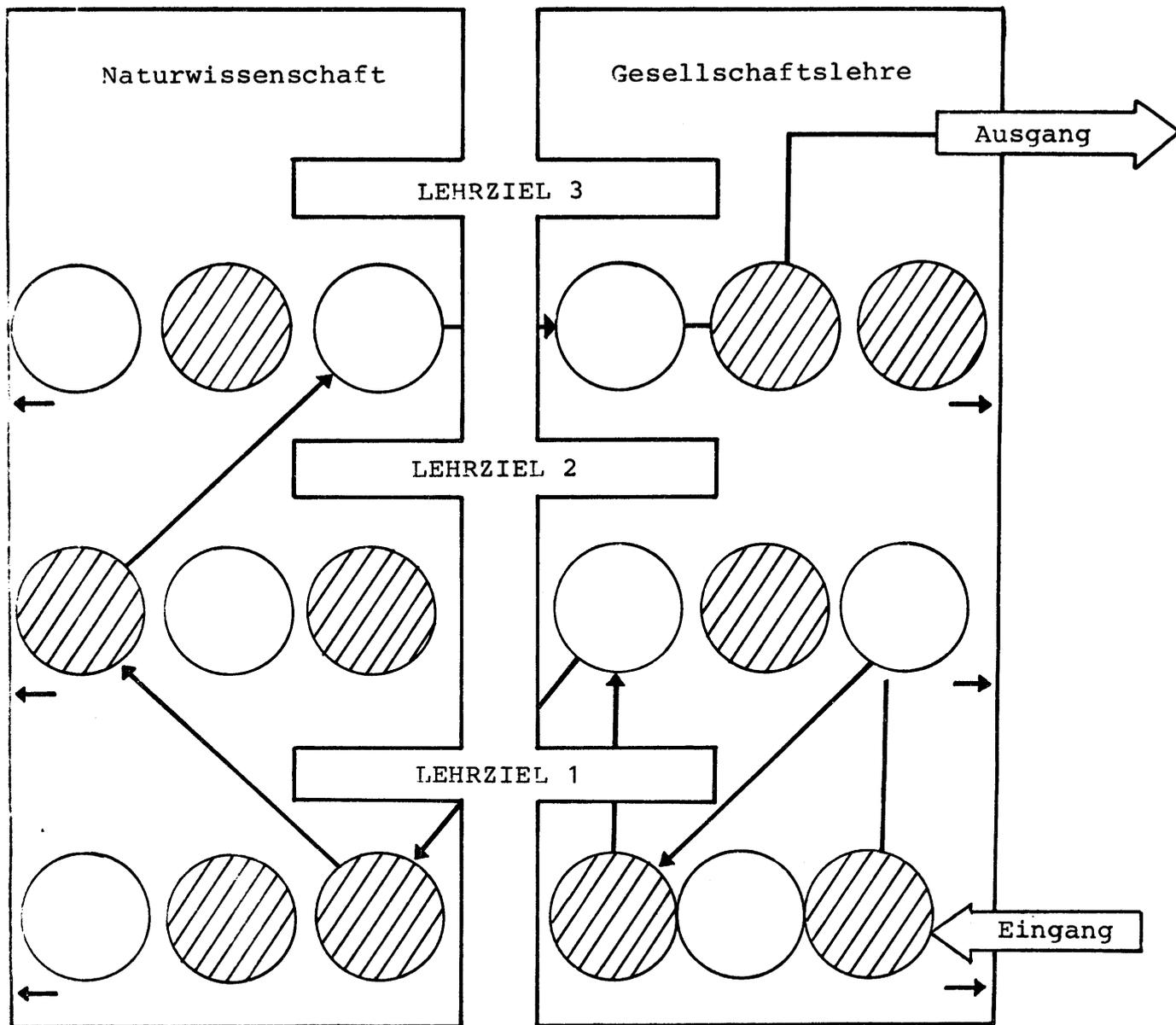
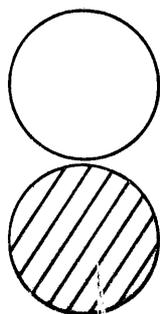


Abb. 5

LEGENDE:



von den Lehrern vermittelt thematische Bereiche

von den Schülern bestimmte thematische Bereiche

Die Problemkreise sind den Lehrzielen zugeordnet

der beiden Aspekte im Arbeitsprozeß veranschaulicht, der Prozeß selbst wird auch für Schüler und Lehrer kontrollierbar. Die Planung und das Arbeiten in Operationsfeldern erleichtert nicht nur die ständige Information und Diskussion der beteiligten Lehrer untereinander, es ermöglicht auch die Reflexion der Lerngruppe über den Stand der Arbeit, über den Ablauf des Arbeitsprozesses.

Das Scheitern eines Arbeitsvorhabens, der große Erfolg einer Arbeit, sich plötzlich ausbreitende Langeweile, aufflammender Aktivismus können so nicht nur festgehalten, sondern selbst zum Diskussionsgegenstand werden. Die Bedingungen ihres Auftretens können im Arbeitsprozeß aufgesucht und diskutiert werden. Lernen selbst kann zum Unterrichtsgegenstand werden.

4.3. Das gegenstandsorientierte Projekt

Das gegenstandsorientierte unterscheidet sich nicht prinzipiell vom lehrzielorientierten Projekt. Der Zusammenhang von Entscheidung, Handlung, Reflexion ist auch hier gegeben und zu beachten. Ausgangspunkt der Arbeit und durchgängiges Prinzip ist die von Schülern bestimmte und auf ein Problem, ein Objekt, eine Tätigkeit bezogene Situation. Im Gegensatz zum lehrzielbezogenen bauen aber die Lehrer ein Operationsfeld nicht auf, treffen sie keinerlei (mögliche) Vorplanung. Das Arbeitsgebiet wird allein nach dem Entscheidungsprozeß der Lerngruppe in Angriff genommen. Der Lehrer beschränkt sich auf das Protokollieren des Geschehens und auf die Wahrnehmung seiner Aufsichtspflichten. Außerdem steht er auf ausdrücklichen Wunsch der Lerngruppe als Berater und Organisator zur Verfügung. Jede sonstige Entscheidung, die seinen unterrichtlichen Kompetenzbereich betrifft, hat der Lehrer zu akzeptieren. Beschließt z.B. eine Gruppe, während des Projekts einige Zeit "nichts" zu tun, während die anderen arbeiten, so soll der Lehrer dies nur protokollieren, nicht aber Maßnahmen dagegen treffen.

Wie im lehrzielorientierten Modell müssen die Protokollnotizen während des Arbeitsablaufs und nach Beendigung der Einheit von Lehrern und Schülern diskutiert und reflektiert werden. Sie dienen insofern als Lei-

SCHEMATISCHE DARSTELLUNG

EINES GEGENSTANDSORIENTIERTEN PROJEKTVERLAUFS

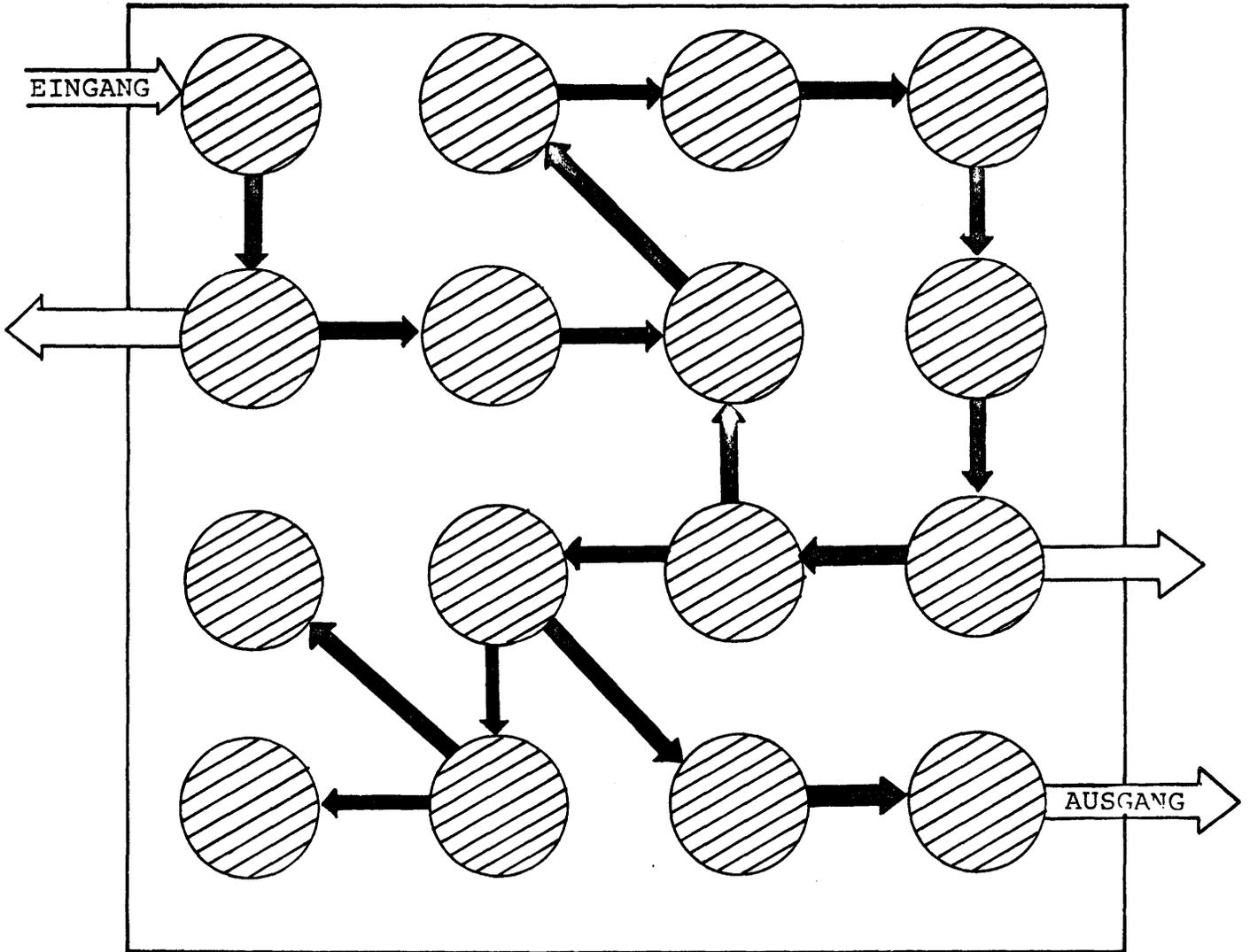
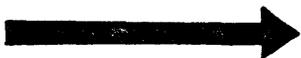


Abb. 6

EGENDE:



TATSÄCHLICHER LERN- UND ENTSCHEIDUNGSPROZESS

stungsnachweis, als die Lerngruppe daraus Leistungskontrollen selbst entwickeln kann. Der Lehrer ist anhand des Protokolls in der Lage, die bearbeiteten Fragen, Probleme, die benutzten Methoden und ähnliches mit den Spiralcurricula und den Orientierungsrastern zu vergleichen und nachträglich die berührten Sektoren und die erreichten Lehrziele zu ermitteln. Dabei kann es grundsätzlich vorkommen, daß neue Bereiche, von uns in den Curricula nicht gesehene Zusammenhänge, andere Lernziele auftauchen und zur nötigen Revision beitragen.

Beim gegenstandsorientierten wie auch beim lehrzielorientierten Verfahren kann der Fall eintreten, daß das Vorhaben der Lerngruppe scheitert. Dieses Scheitern darf nicht von vornherein mit dem Versagen des Projekts gleichgesetzt werden, denn nicht der reibungslose Ablauf der Arbeit ist das Projektkriterium. Unter Umständen zeigt sich die Projektarbeit gerade dort erfolgreich, wo das Projekt "scheitert", müssen doch dann die Bedingungen reflektiert und aufgearbeitet werden, die zu diesem Ergebnis führten, muß die eigene Tätigkeit kritisch betrachtet werden.

4.4. Verfahrensvorschläge zur Erfolgskontrolle

Soweit lehrzielorientierte und gegenstandsorientierte Projekte produktbezogen sind, ihre Ergebnisse sichtbar dokumentieren, dienen diese Ergebnisse selbst der Leistungskontrolle. Diese Art Leistungskontrolle ist aber weniger punktuell als im Lehrgang, ist meistens eingebettet in den ständigen Reflexionsprozeß der Gruppe, das heißt auch die Lehrer müssen ihre Leistung zur Diskussion stellen lassen.

Die Gruppenmitglieder kontrollieren ihre Arbeit in der Reflexion auf das Ziel des Vorhabens, binden sich in der Bewertung ihrer Arbeit und ihrer Person an den Fortgang und an die Auswirkung ihrer Arbeit. Hierdurch und durch das Protokollieren des Projektverlaufs wird dem Lehrer ermöglicht, den Arbeitsprozeß seiner Schüler zu überschauen. Er kann das Verhalten Einzelner und das Verhalten der Gruppe beobachten, Lernschwierigkeiten leichter erkennen und mit gezielten, das heißt auf den unmittelbaren Fortgang der Arbeit bezogenen Hilfen eingreifen.

Dazu gehört auch, daß er individuelle oder gruppenbezogene Schwierigkeiten eines oder mehrerer Schüler mit jeweils gebotenem pädagogischen Maß thematisiert und mit den Betroffenen und der Gruppe entsprechende Hilfsmaßnahmen diskutiert.

Der Wissenszuwachs läßt sich selbstverständlich auch nach einem projektorientierten Unterricht festhalten und beurteilen. Schwieriger ist es bekanntlich, Einstellungsänderungen zu messen und zu beurteilen. Hierbei muß grundsätzlich festgehalten werden, daß sich jede Art schulischer Beurteilung innerhalb der "pädagogischen Provinz" abspielt und von daher schon eine Kontrolle der Haltungen, der "aims" außerhalb dieser Provinz nicht möglich und auch nicht anzustreben ist. Unser Beurteilungsversuch geht von folgender Grundannahme aus: Wenn Schüler in Form der beschriebenen Projekte ihre unmittelbare schulische Situation mitbestimmen und reflektieren, dann haben sie sich sowohl in bezug auf die spezielle ökologische Problematik als auch in bezug auf die gesellschaftliche Situation dem Emanzipationsziel genähert. Für die Beurteilung von Einstellungsänderungen durch ein Projekt genügt es dann, "Indikatoren" zu bezeichnen, deren Auftreten beobachtbar ist.

Als solche Indikatoren werden angesehen:

- die protokollierten Entscheidungsschritte der Schüler
- die mindestens punktuelle Reflexion des eigenen Verhaltens
- die mindestens partielle Überwindung des engen unterrichtlichen Rahmens, der Weg zur Öffentlichkeit
- die anonym ermittelte Beurteilung der Schul-Lern-Arbeit der Schüler vor und nach einem Projekt.

4.5. Das gegenstandsorientierte Projekt "Natur- und Landschaftsschutz"

Im Vorversuch zu unserem eigentlichen Modellversuch im Schuljahr

1971/72 hatte die Planungsgruppe einen Kurs im Wahlpflichtbereich einrichten lassen, der die Jahrgänge 9 und 10 umfaßte. Gemäß unseren damaligen Intentionen und den hauptsächlich artikulierten Schülerinteressen hatte sich die Lerngruppe im 1. Halbjahr ihrer Arbeit mit naturwissenschaftlichen Themen beschäftigt. Im 2. Halbjahr versuchten die beteiligten Lehrer, die Schüler allmählich von den naturwissenschaftlichen Fragestellungen aus zu den gesellschaftswissenschaftlichen Zusammenhängen zu bringen. Zunächst versuchte der Lehrer für Gesellschaftslehre, zur naturwissenschaftlichen Problematik Luftverschmutzung die entsprechenden gesellschaftspolitischen Zusammenhänge am Beispiel der industriellen Revolution zu vermitteln. Dabei und bei einigen ähnlichen Versuchen einer bloßen Parallelisierung des Unterrichts stellte sich bald heraus, daß die Schüler gegen diese Absichten der Lehrer eine deutliche Abneigung zeigten. In den Gesprächen, die beide Lehrer mit der Lerngruppe über die entstandene Situation führten, wurde von den Schülern recht drastisch formuliert, daß ihnen "die Politik zum Halse heraushänge", daß ihnen der in der Gesellschaftslehre leider wohl zu verbreitete Arbeitsblatt-Text-Unterricht "auf die Nerven ginge" und ähnliches.

Die Lehrer begründeten ihre Intentionen und versuchten nachzuweisen, daß die Integration des naturwissenschaftlichen und des gesellschaftlichen Aspekts der Umweltfragen im Unterricht unbedingt notwendig sei. Um ihre Argumentation zu untermauern, bedienten sie sich dabei auch der Liste unserer Korrespondenten. Zu diesen gehörte auch der Leiter der Jugendgruppen der Bergwacht Hessen im DRK, Herr Schäfer, Frankfurt am Main. Der Hinweis des argumentierenden Lehrers auf diese Institution hatte die Wirkung, daß sich die Schüler für diesen gesellschaftsbezogenen Aspekt des Natur- und Landschaftsschutzes interessierten, wobei sicher auch abenteuerliche Vorstellungen der Schüler von der Bergwacht eine große Rolle spielten und die Aussicht auf eine Exkursion das Interesse steigerte.

Den beteiligten Lehrern schien die von Schülern gewünschte Fahrt und die mögliche Zusammenarbeit mit der Institution DRK-Bergwacht sehr geeignet, durch eine Änderung der Lernsituation von Schülern und Lehrern eine Motivation für die Beschäftigung mit der Frage des Natur- und Landschaftsschutzes zu erreichen. Mit der Gruppe Umweltschutz 9/10 wurde daher die Fahrt beschlossen. Leider war es nicht möglich, daß sich beide Lehrer an diesem einwöchigen Unternehmen beteiligten, und es wurde mit der Schülergruppe besprochen, dem Naturwissenschaftler, dem das Gebiet der Hochrhön von rein fachwissenschaftlichen (floristischen) Unternehmungen von früher her gut bekannt war, der zudem über eine Reihe persönlicher Kontakte zu den örtlichen Fachleuten aus Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Industrie und Gewerbe verfügte, die Organisation und die Begleitung zu überlassen.

Auf den folgenden Seiten finden Sie ein Verlaufsprotokoll der Exkursion. In zeitlicher Abfolge werden Angebote und Vorschläge, die Herkunft dieser Angebote und Vorschläge, die Entscheidungen dafür und dagegen mit den Hauptbegründungen vorgestellt.

Zweck des Protokolls soll es sein, zu zeigen, wie wir versucht haben, den Anforderungen eines Projekts gerecht zu werden.

Jedes prinzipiell realisierbare Angebot wurde in Betracht gezogen und zur Entscheidung gestellt. Der Lehrer hielt sich dabei soweit wie irgend möglich zurück und griff nur ein, wenn äußere Zwänge dies erforderlich machten: z.B. Verfügbarkeit von gewünschten Referenten zu bestimmten Terminen, Verfügbarkeit von Transportmitteln, Notwendigkeiten, die sich aus der Hausordnung ergaben.

Entscheidungen wurden grundsätzlich durch Abstimmungen getroffen. Zunächst wurde so verfahren, daß die Mehrheit bestimmte, was für alle verbindlich sein sollte. Mit Fortschreiten der Arbeit konnte dieses starre Prinzip immer mehr verlassen werden. Minderheitswünsche zu berücksichtigen bedeutet aber Übergang zu innerer Differenzierung im Sinne einer Individualisierung. Daß sich eine solche innere Differenzierung ohne Vorplanung ergab, sehen wir als einen ganz besonders wichtigen Effekt des Verfahrens an.

Verlaufsprotokoll in Stichworten:

Angebote/Vorschläge	durch	Entscheidung	Hauptgrund für/gegen
1. Tag, Nachmittag Spiel/Sport	Schüler	Minderheit	für: Erholung von langer Fahrt gegen: Schlechtes Wetter
Fernsehen	Schüler	Minderheit	für: Zu müde für etwas anderes gegen: "Nichts los"
Orientierungsgang (1)	Schüler	Mehrheit	für: Wissen, wo wir sind gegen: Zu müde zum Laufen
Planung für 2. Tag	Lehrer	Minderheit	für: Sinnvoll, nicht anstrengend gegen: "Soll der Lehrer tun"
Abend Planung für 2. Tag	Lehrer	Minderheit	für: "Irgend etwas muß man tun" gegen: Sache des Lehrers
Freizeit (2)	Schüler	Mehrheit	für: "Steht uns zu"
2. Tag Vormittag			
Referat Bergwacht (3)	Lehrer + Ref.	Mehrheit	für: Interesse aus Vorinformation
Referat Forstwirtschaft Wanderung	Lehrer + Ref. Schüler	Minderheit Minderheit	gegen: "Hat Zeit" für: Wetter gut Bewegungsdrang gegen: Sachzwang: Ref. nur vormittags verfügbar

Angebote/Vorschläge	durch	Entscheidung	Hauptgrund für/gegen
Nachmittag			
Ausarbeitung des Referats (4)	Lehrer	Minderheit	für: "Dann hat man es hinter sich" gegen: "langweilig"
Wanderung (5)	Schüler	Mehrheit	für: Schönes Wetter gegen: Nachm. ist schulfrei
Freizeit	Schüler	Minderheit	für: "Nachm. ist schulfrei" gegen: "Dafür nicht hier"
Planung für den 3. Tag	Schüler	Minderheit	für: Unzufrieden mit Verlauf des Vormittags gegen: Kann man abends tun
Abend Ausarbeiten des Referates (6)	Schüler	Minderheit	für: "Sonst vergißt man viel" gegen: "Genug getan"
Freizeit (7)	Schüler	Mehrheit	für: "Steht uns zu" gegen: -
Planung für den 3.Tag (8)	Schüler	Minderheit	für: Nachmittag beschlossen gegen: "Genug getan"
3.Tag Vormittag			
Bericht der Planer: entw. Besichtigungsfahrt mit Bus oder: "Unterricht"	Schüler	Mehrheit	für: Gr. Gebiet in kurzer Zeit gegen: Kosten zu hoch
Referat Forstwirtschaft	Lehrer + Ref.	Minderheit	für: "Kostet nichts" gegen: Zeit kann besser genutzt werden
Referat Forstwirtschaft	Lehrer + Ref.	Minderheit	wie vorher
Wald-Lehr-Wanderung (9)	Lehrer + Ref.	Mehrheit	für: Bester Kompromiß

Angebote/Vorschläge	durch	Entscheidung	Hauptgrund für/gegen
Nachmittag			
Freizeit (10)	Lehrer + Sch.	-----	Allgemeiner Wunsch
Abend			
Referat Moor (12a)	Lehrer	-----	Vereinbarung vom Nach- mittag (s. 3.Tag, Sachzwang)
4. Tag ganztägige Besichtigung und Wanderung (11)	Lehrer		Busfahrt zum Schwarzen Moor und Rückwanderung vorher vereinbart, Bus nur an diesem Tag verfügbar.
5. Tag, Vormittag Referat Moor			
(12b)	Lehrer	Mehrheit	für: Informationsbe- dürfnis nach der Besichtigung gegen: "Schon erledigt"
Referat Waldwirtschaft (13)	Referent	Minderheit	für: "Letzte Gelegenheit" gegen: Kein Interesse
Nachmittag			
Gruppenarbeit (14)	Schüler	Minderheit	für: " Es häuft sich" gegen: "Immer arbeiten"
Freizeit (15)	Schüler	Mehrheit	für/gegen: Wie immer
Abend			
Lichtbildervortrag (16)	Referent		Vortrag vereinbart Sachzwang

Angebote/Vorschläge	durch	Entscheidung	Hauptgrund für/gegen
6. Tag, Vormittag			
Botanische Wanderung	Schüler	Minderheit	für: "Vortrag ergänzen"
Referat Landwirtschaft	Lehrer + Ref.	Minderheit	für: "Gelegenheit nutzen"
Hofbesichtigung	Lehrer + Ref.	Minderheit	für: "Gelegenheit, Interesse"
Diskussion der Vorschläge (17)	alle	Mehrheit	
Gruppenarbeit nach Wunsch	Schüler	Mehrheit	
Nachmittag			
Gleiches Angebot: Beschluß: 2 Gruppen			
Botanische Wanderung (18)	Lehrer + Schüler		für: Gelegenheit nutzen, Vortrag ergänzen
Naturschutzgesetz (19)	Schüler + Ref.		für: Genug Einzelheiten gesehen, wie sind die institutionellen Regelungen und Gesetze?
Abend:			
Freizeit (20)	Lehrer + Schüler		Allgemeiner Wunsch
7. Tag, Vormittag			
Referat Naturschutz und Umweltschutz (21)	Referent	Mehrheit	für: "Zweck der ganzen Sache" gegen: Kann man auch in der Schule nachholen"

Angebote/Vorschläge	durch	Entscheidung	Hauptgrund für/gegen
Gruppenarbeit(22)	Schüler	Mehrheit	für: "Sachzwang" gegen: "Schon alles erledigt"

Da es sich um den ersten Versuch eines gegenstandsorientierten Projekts der Planungsgruppe handelte, die Lehrergruppe also keine Erfahrungen mit der Praxis eines solchen Verfahrens hatte, nahmen zunächst allein die beteiligten Lehrer der Lerngruppe die Analyse des Projektverlaufs vor, und erst danach wurden einige Teile der Analyse den Schülern zur Diskussion übergeben. Von diesem Verfahren sind wir bei allen folgenden Projekten abgewichen und haben den Verlauf der Arbeit als Teil derselben gemeinsam mit den Schülern analysiert.

In der Nachbereitung der Exkursion wurde aus dem Verlaufsprotokoll zunächst die in Abbildung dargestellte Übersicht über den Verlauf des Prozesses einer inneren Differenzierung der Arbeit gewonnen. Der mittlere Teil des Schemas stellt von oben nach unten die wechselnde Gruppenbildung dar und entspricht insoweit dem Verlaufsprotokoll: Es enthält die Ereignisse, die durch Entscheidung zustande kamen.

Der nächste Schritt der Analyse bestand darin, den Ereignissen die Themen zuzuordnen, die sich dabei jeweils ergeben haben. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden in die Darstellung nur die zentralen Gesichtspunkte aufgenommen. Wie aus der Übersicht hervorgeht, fand an 6 verschiedenen Stellen innere Differenzierung spontan statt. Ergebnisse wurden jeweils nur im Rückbezug auf vorangegangene Ereignisse erzielt. Der einzige Versuch, voranzuplanen (Planung für den 3. Tag), scheiterte. Besonders interessant ist, daß eine Gruppe ein wichtiges Ergebnis des Projekts in der Freizeit konzipierte (siehe Ziff. 10 der Übersicht), und es dann in die Gruppenarbeit einbrachte (siehe Ziff. 14 und 16).

Die von den Lehrern vorgenommene Sichtung und Zuordnung der verschiedenen Inhalte zu den Bereichen und Sektoren unseres Spiralorientierungsrasters ergab, daß sich im Projektablauf eine Grobstruktur aus 10 Strukturelementen entwickelte, von denen dem Bereich Gesellschaftslehre 6, dem Bereich Naturwissenschaften 3 und 1 Element beiden Bereichen zuzuschreiben waren.

Die folgende tabellarische Übersicht enthält alle Problemkreise, die während des Projekts angesprochen wurden. Dabei handelt es sich gelegentlich nur um Gespräche mit einigen der Teilnehmer während einer Wanderung oder während einer Freizeit.

Eingerahmt sind die Themen, die in der Gesamt- oder Gruppenarbeit wirklich aufgegriffen und näher betrachtet wurden, das heißt diejenigen, für die sich die Teilnehmer entschieden. Es muß demnach angenommen werden, daß diese Themen mit lernrelevanten Situationen verknüpft sind, wie umgekehrt vermutet werden muß, daß die sonstigen,

Übersicht: Ablauf der inneren Differenzierungsprozesse

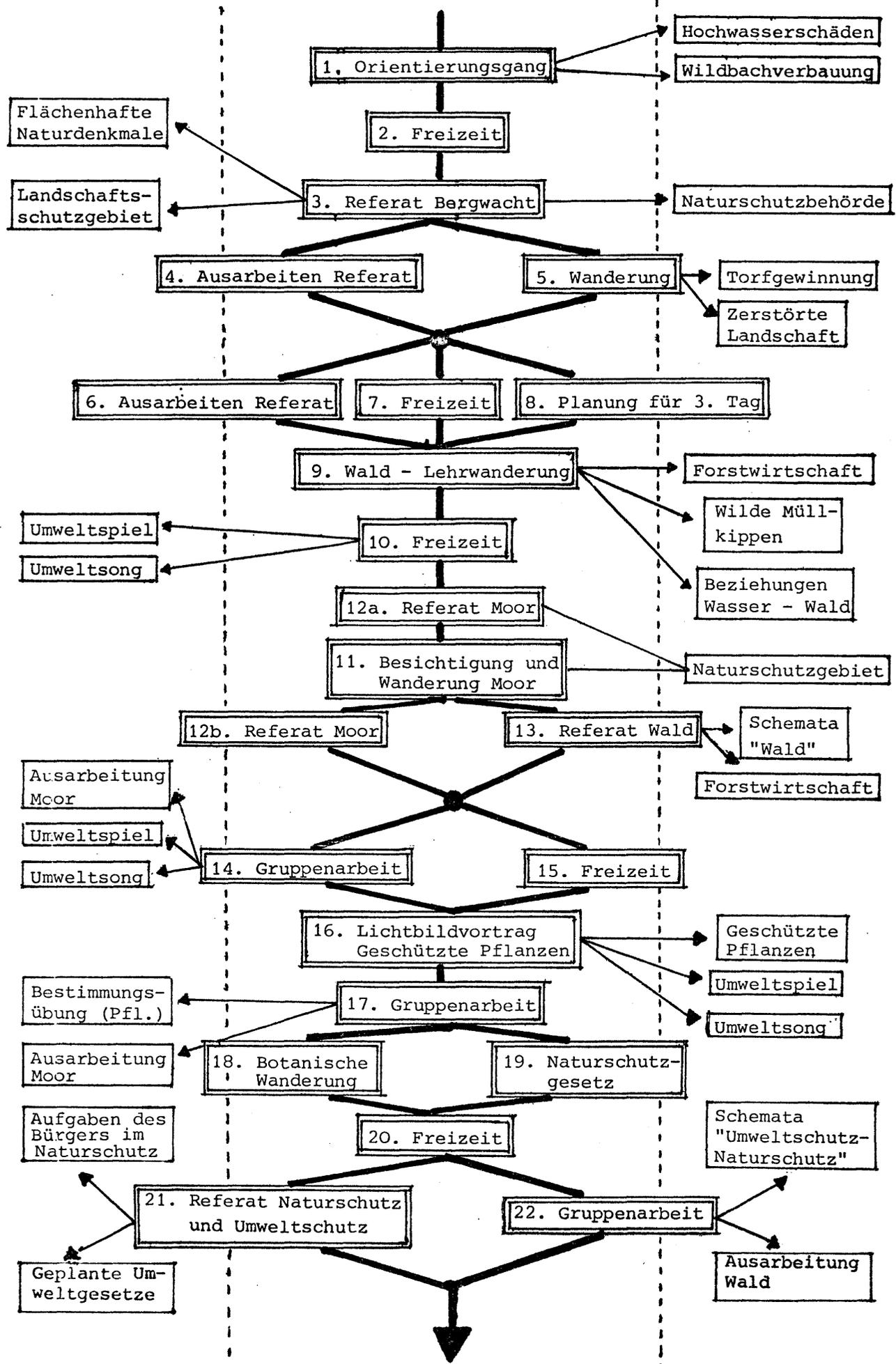


Abb. 7

8. Zusammenstellung von Struktur - Elementen des Projektes

G.: Wirtschaft

Torf Gewinnung
Basaltgewinnung
Landwirtschaft
Forstwirtschaft
Fremdenindustrie
Verkehrsbetriebe

G.: Individuen/Gruppen

Segelflug
Schilauflauf
Naherholung
Wandern
Wegemarkierung
Urlaubsgebiet

G.: Institutionen

Flurbereinigung
Umstellung der Landwirtschaft
Forstverwaltung
Bergwacht
Naturschutzbehörde
Rhönklub
Naturparkverband

G.: Raum

Naturschutzgebiete
Landschaftsschutzgeb.
Naturdenkmäler
Aussterben gesch. Lebew.
Wilde Müllkippen
Rastplätze
Wasserschutzgebiete
Abraumhalden

G.: Gesetze

Forstgesetze
Landwirtschaftsgesetze
Naturschutzgesetze
Umweltschutzgesetz - Planung
Jagdgesetz

G.: Verhalten

"Umweltsong"
"Umweltspiel"

G. + N.: Kommunikation

Tafeln und Informationsschriften
Wegemarkierungen
Aufgaben der Bergwacht
Aufgaben des Bürgers
Landwirtschaftliche Beratung
Naturschutz und Hochschulen
Forstwirtschaft und Forschung

N.: Gegenstände

Geschützte Pflanzen
Naturdenkmäler
Aussterben geschützter Lebewesen
Wasser und Wald
Schutzgebiet und Umland

N.: Energie

Hochwasserschäden
Wildbachverbauung
Nebelzone und Bewuchs
Verwitterung und Bodenbildung
Wald als Energiequelle (Holzkohle)
Elektrifizierung der Landwirtschaft.

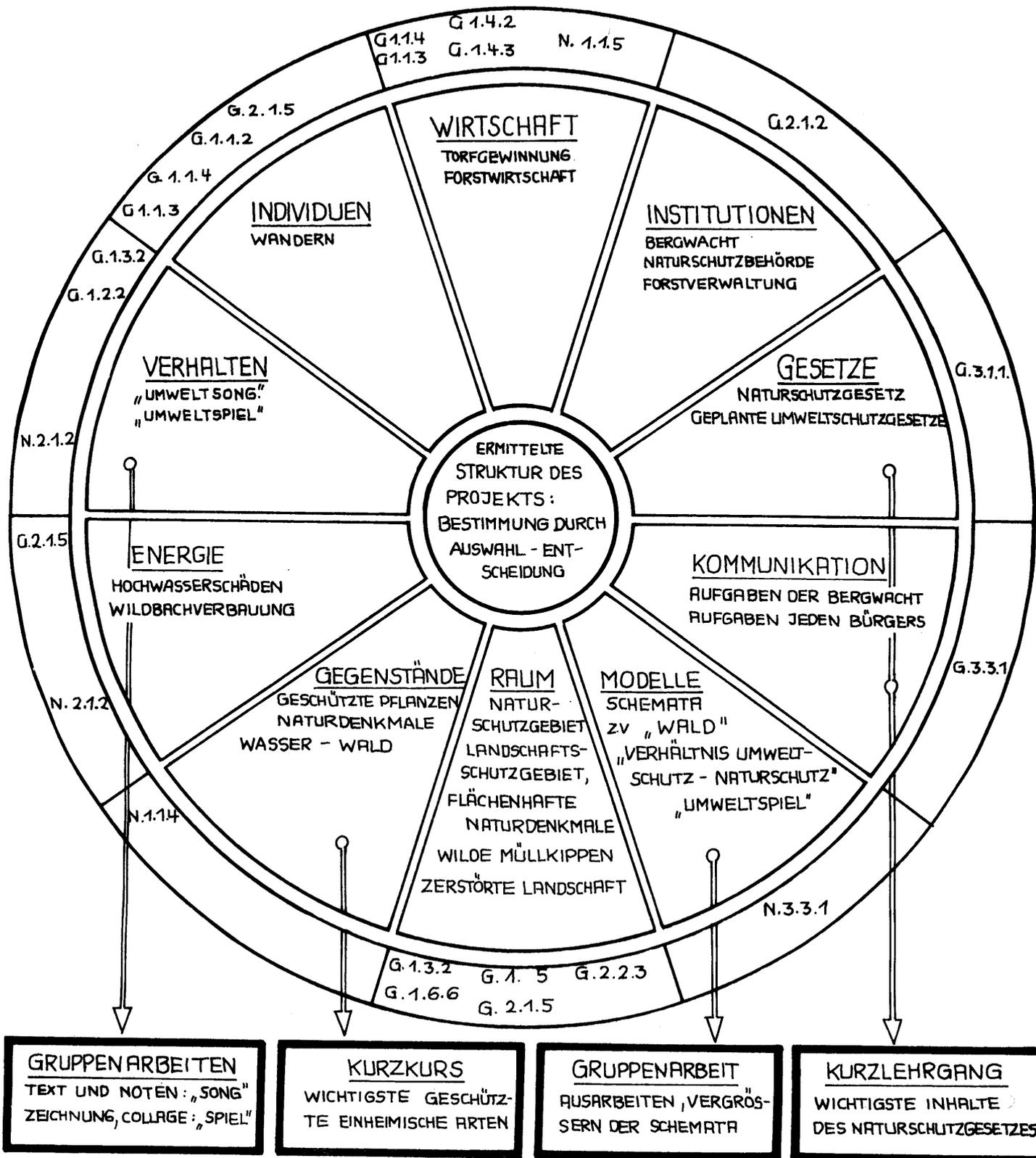
N.: Modellstrukturen

Schemata zum Thema Wald
Schemata zum Verhältnis Umweltschutz - Naturschutz
Umweltspiel

SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER WÄHREND DER PROJEKTARBEIT
ENTSTANDENEN STRUKTUR DES GEGENSTANDSORIENTIERTEN PROJEKTS

"NATUR- UND LANDSCHAFTSSCHUTZ"

Ergebnis der Schlußanalyse



hier nicht eingerahmten Themen, nicht in gleichem Maße motivierend wirkten.

So reagierten die Schüler z.B. mit völligem Desinteresse beim Besuch eines Basaltsteinbruchs während einer Wanderung. Dabei ist der Steinbruch wegen seiner besonders instruktiven Aufschlüsse bei Geologen geradezu berühmt. Trotz mehrfachen Angebots waren die Schüler auch nicht bereit, sich näher mit landwirtschaftlichen Problemen zu befassen. Der vorbereitete Besuch eines landwirtschaftlichen Musterbetriebs mußte daher unterbleiben. Erscheinungen, die mit der Erholungs- und Freizeitnutzung der Rhön zusammenhängen (Segelflug, Skilifte, Rhönclub) erregten nicht das geringste Interesse.

4.6. Das lehrzielorientierte Projekt "Wasser"

Bei der Darstellung des Projekts wird davon ausgegangen, daß ein Lehrer mit naturwissenschaftlichen und ein Lehrer mit Fächern aus dem Bereich der Gesellschaftswissenschaften zusammen arbeiten. Es wird weiter vorausgesetzt, daß die Lehrer mit den Schülern zusammen mehrheitlich das Arbeitsthema beschlossen haben und eine Einigung dahingehend erzielt wurde, daß die einzelnen Arbeitsschritte und Entscheidungen in der Regel von der Lerngruppe getroffen werden sollen. Ferner, daß ein Protokoll über den Arbeitsablauf geführt und daß dieses Protokoll selbst Gegenstand von Unterricht werden soll.

Von den Lehrern ist dann mittels Problemanalyse oder mit Hilfe unserer Orientierungsraster und mit einer Situationsanalyse ein didaktisches Feld - das sog. Operationsfeld - zu erstellen. Benutzen die Lehrer unsere Orientierungsraster, dann könnte eine solche Analyse möglicherweise folgendes Aussehen haben (der Originalbericht wird im folgenden auszugsweise zitiert):

Mögliche naturwissenschaftliche Lehrziele:

N.1 Sektor "Gegenstände"

Der Schüler soll Gegenstände seiner Umwelt und fremder Umwelten kennen, benennen, ordnen, herstellen lernen. (Herkunft, Verbleib,

historische Einordnung, Entdeckung und Erfindung, Produktionsverfahren, Bedeutung für die Gesellschaft, Prognosen)

- 1.1 Die Eigenschaften des Wassers in seinen verschiedenen Aggregatzuständen sind wahrnehmbar (meßbar ... usw.)
Aggregatzustand, Dichte, Lichtbrechung, Schalleitung ...)
- 1.2 Mit bestimmten Verfahren und Geräten läßt sich Wasser als Bestandteil anderer Stoffe und Gemische nachweisen.
(Destillieren, Filtern, Exsikkator - Zersetzungsvorgang)
- 1.5 Wasser ist von den Gegebenheiten der Umwelt abhängig.
(Klimatische Bedingungen, Bodenstruktur, Flora, Ballungsgebiete, Industrieansiedlung ...)

N.2 Sektor "Organismen"

Der Schüler soll Lebewesen von Unbelebtem grundsätzlich unterscheiden. Er soll wesentliche Charakteristika der Lebewesen in Bau und Funktion kennen. (Bau und Funktion im biologischen System "Mensch". Tier und Pflanze als korrespondierende Systeme, biologischer Umweltbegriff, Anpassung und Auslese)

- 2.1 Wasser gehört zur materiellen Basis aller Lebewesen.
(Wasseraufnahme und -abgabe bei Pflanze, Tier und Mensch, Wassergehalt von Lebewesen, Wasser als Lösungs- und Transportmittel ...).
- 2.4 Lebewesen sind vom Wasservorkommen ihrer Umwelt abhängig.
(Anpassungserscheinungen, Folgen der Änderung von Groß- und Kleinklima, biologische Nischen ...)
- 2.5 Auch über die Nahrungskette sind Menschen vom Wasser abhängig. (Nahrung aus dem Meer, indirekte Ernährung aus dem Meer, Photosynthese-Ertrag allgemein wasserabhängig ...) usw.

Mögliche gesellschaftswissenschaftliche Lehrziele:

G.1 Sektor "Individuen"

Der Schüler soll die Abhängigkeiten und Ansprüche der Individuen in bezug zu ihrer materiellen Basis und ihrer gesellschaftlichen

Situation analysieren, kennen und beeinflussen lernen.

- 1.2 Individuen und Gruppen haben Bedürfnisse, zu deren Befriedigung sie (auch) auf das Wasser angewiesen sind. (Biologischer Wasserbedarf, Haushalt, Produktionsbereich, Freizeit ...)
- 1.3 Bedürfnisse und Möglichkeiten zu deren Befriedigung sind für Individuen und Gruppen durch Arbeit und deren Bedingungen hierarchisiert und gewertet. (Wasserkosten privat, in der gewerblichen und industriellen Produktion, Verschmutzung der Oberflächengewässer, Trinkwasseraufbereitung ...)
- 1.4 Tatsächliche oder mögliche Beeinträchtigung der Bedürfnisbefriedigung von Individuen und Gruppen kann zu Konflikten führen. (Grundwasserverseuchung durch ungeordnete Depo-nien/Trinkwasser - Bundeskompetenz/Länderkompetenz ...)
- 1.5 Die Art der Bedürfnisbefriedigung und deren Hierarchisierung erlauben Rückschlüsse auf die Struktur der jeweiligen Gesellschaft. (Private oder kommunale Wasserversorgung, exponentielles Wachstum des Wasserverbrauchs, der Wasser-Belastung, private und öffentliche Bäder, Strände ...)

G.2 Sektor "Institutionen"

Der Schüler soll erkennen, daß die Nutzung und Verfügung der materiellen Basis und seine gesellschaftliche Situation von Institutionen geplant, beeinflußt und kontrolliert werden kann. Er soll diese Institutionen kennen und wissen, daß Institutionen selbst abhängige und damit von ihm beeinflussbare Größen sind.

Der Schüler soll lernen, daß die Art der individuellen Existenz durch kollektive Verfahren bestimmt wird. Er soll erkennen, daß die Befriedigung individueller Bedürfnisse institutionalisiert wird. Er soll einsehen, daß diese Funktion und ihre Träger in Planung und Durchführung kontrolliert werden müssen.

- 2.3 Jeder Gesellschaft steht nur ein begrenzter Raum mit einem begrenzten Wasservorkommen zur Verfügung. (Nationale, regionale Wasserbilanz, regionale, überregionale Versorgung und "Entsorgung")

- 2.4 Das gesamte Wasserangebot wird je nach den Bedürfnissen der Individuen, Gruppen und der Gesellschaft verschieden genutzt. (Wasserverbrauch und Belastung durch Industrie, Wasserverbrauch privater Haushalte verschiedener sozialer Schichtung, dem Bedarf nachlaufende und vorausschauende Planung der Versorgung, der Abwasseraufbereitung usw. ...)
- 2.5 Der Nutzungsgrad hängt von den wirtschaftlichen, wissenschaftlichen und technischen Möglichkeiten der Gesellschaft ab. (Öffentliche Infrastruktur/private Marktgestaltung, mechanisch-biologisch-chemische Wasseraufbereitung, Kriterien für Trink- und Brauchwasser ...)
- 2.6 Veränderungen des Raumes haben für den Raum mit seinem Wasservorkommen und für verschiedene Gruppen von Individuen unterschiedliche Folgen. (Verknappung und Rationalisierung des Wassers, Verschlechterung der Wasserqualität in Ballungsgebieten, Baden in Seen und Flüssen früher und heute, Fischbestand, Angeln/Fischen, Hobby und Beruf ...) usw.

Nach Bearbeitung des gesamten Rasters in der auszugsweise vorgestellten Form können die Lehrer ein Operationsfeld erstellen, das auf ihre besondere Situation bezogen ist. Wie ein solches Feld aussehen kann, zeigt Abb. 9 (Klasse 7, 1971, Baunatal).

Das Operationsfeld können die Lehrer den Schülern zur Überprüfung vorlegen und mit ihnen diskutieren, z.B. dahingehend, ob nicht etwa für die Schüler wesentliche Problemkreise fehlen. Außerdem sollte die Orientierungsfunktion des Feldes erläutert werden, d.h. die Offenheit der Lehreranalyse, die Veränderbarkeit der inhaltlichen Unterrichtsplanung, so daß die Schüler erkennen, weshalb der von ihnen zu bestimmende Verlauf des Projekts in das Feld eingetragen werden muß und damit selbst zu Unterricht wird.

Der Weg der Gruppe (Abb. 10) erklärt sich aus dem Lern- und Entscheidungsprozeß dieser einen Lerngruppe, er ist nicht "übertragbar".

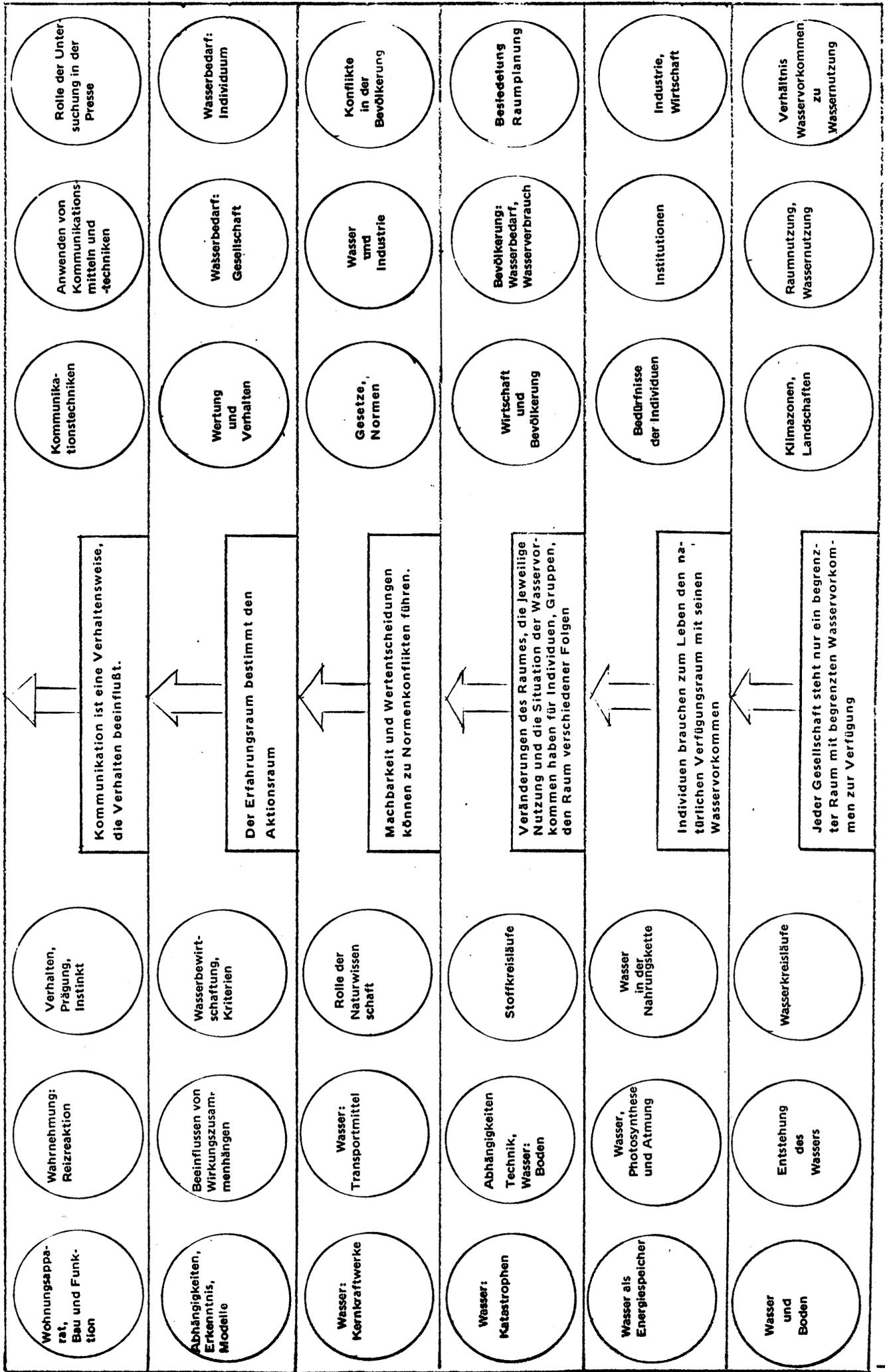
Bei der Durchführung des Projekts in einer Klasse 7 der Theodor-Heuss-Schule ergaben sich folgende Abschnitte:

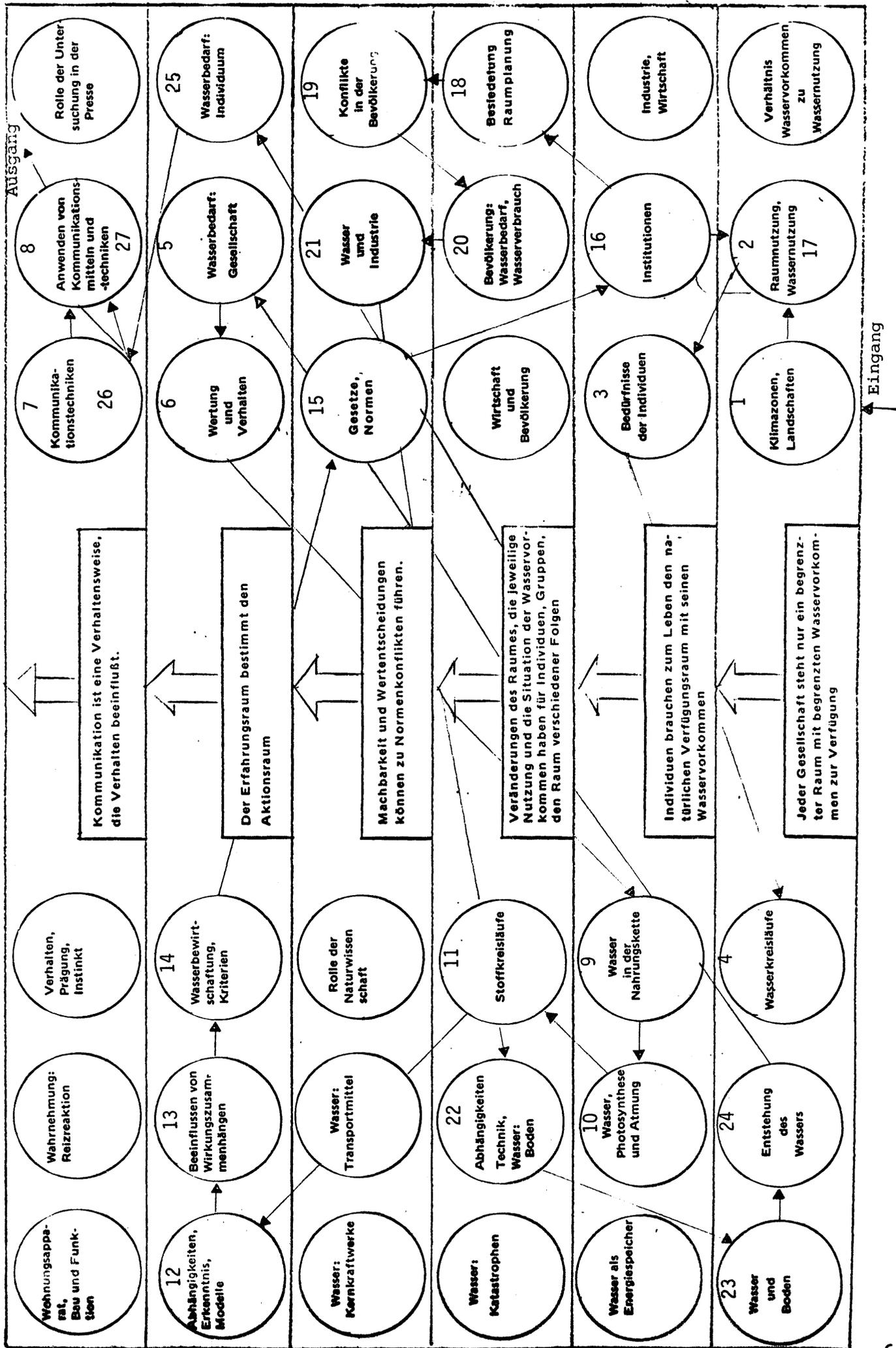
1. Nr. 1 - 4 Erste Informationen und Erkennen des Problems
2. Nr. 5 - 6 Erkennen einiger schwerwiegender Konsequenzen
3. Nr. 7 - 8 Versuch der Lerngruppe, durch aufklärendes Handeln die Problematik anderen mitzuteilen
4. Nr. 8 Feststellen fehlender Eigeninformation
5. Nr. 9 - 24 Beschaffen und Erweitern von Information
6. Nr. 25 - 27 Planung und teilweise Durchführung der Aktion.

Problemkreise des gesellschaftlichen Aspekts

- Lernziele -

Problemkreise des naturwissenschaftlichen Aspekts





Thematische Übersicht der Projekthinhalte des Projekts " Wasser "

Gesellschaftswissenschaftlicher Aspekt

Geographische und gesellschaftliche Ursachen für Wasserknappheit
Notwendigkeit des Wassers für den Menschen

Naturwissenschaftlicher Aspekt

Herkunft und globale Begrenztheit des Wassers
Abhängigkeit des Wassers von Klimafaktoren, Aggregatzustand, Wasserkreislauf.

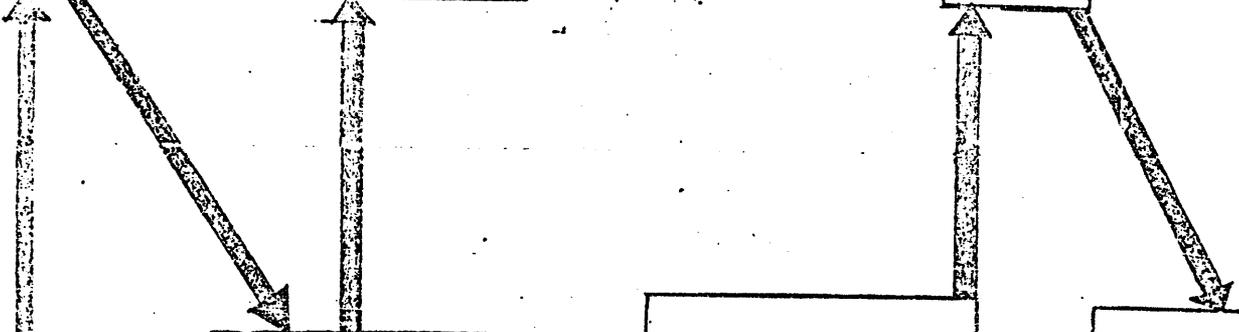
Es gibt Konflikte bei der Wassernutzung
Man macht Fehler bei der Wassernutzung
Durch Kommunikation kann Verhalten geändert werden
Aktionen:
a) Diskussionsabend
b) Gedicht in der Zeitung
c) Ausstellung
d) Leute in den Unterricht holen
e), c), d) wegen fehlender Eigeninformation zurückgestellt

Wasser in der Nahrungskette. Wasser ist einer der Grundstoffe für die Photosynthese
Atmung, Photosynthese, Stoffkreisläufe, Energiestrom
Abhängigkeit des Menschen vom Wasser über die Nahrungsketten
Heutige Wassersituation, Zusammenhänge
PT: " Die letzten Stunden des Herrn Lemming "
Kriterien für die Wassernutzung

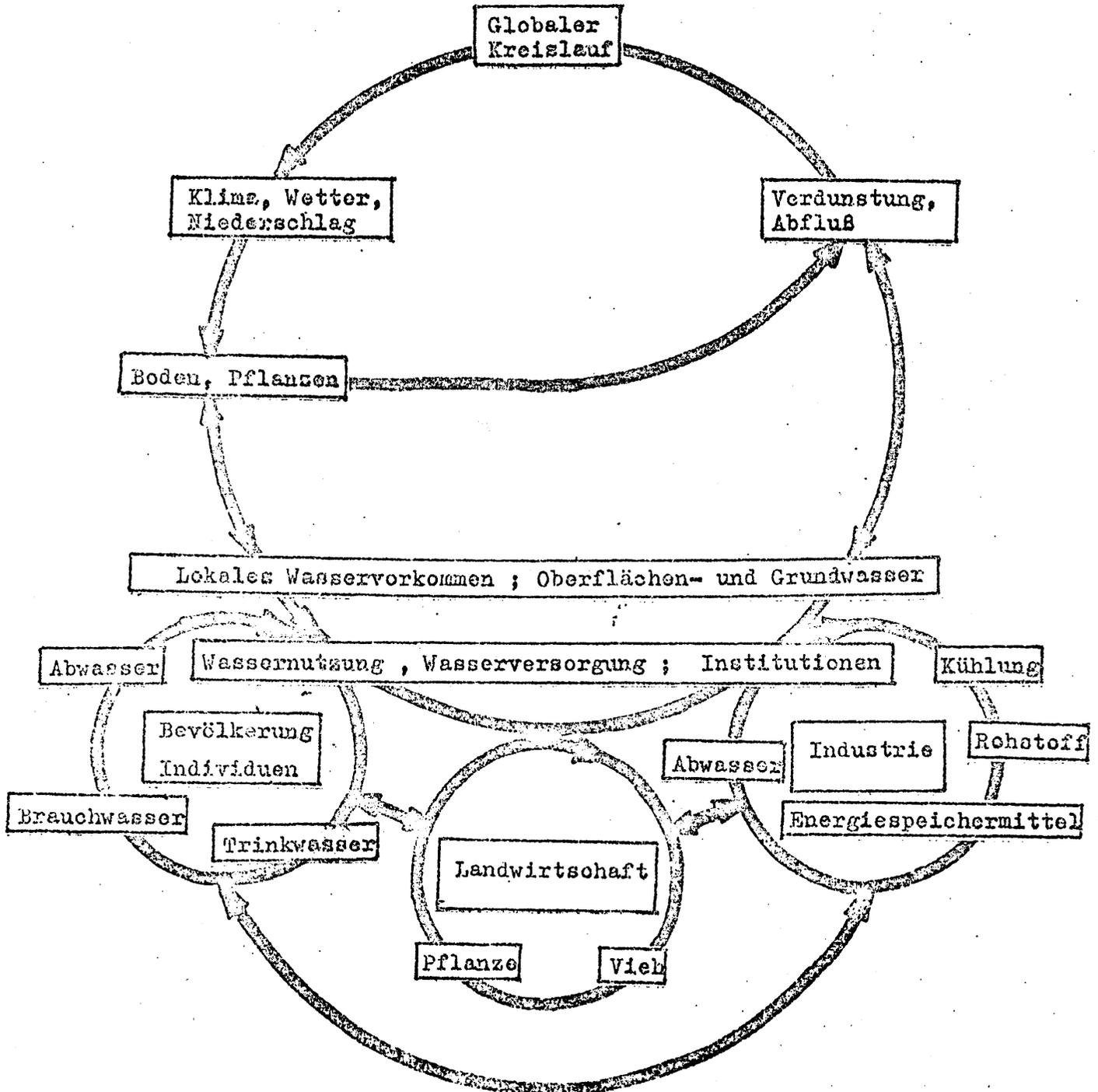
PT: " Die letzten Stunden des Herrn Lemming "
Gesetzliche Möglichkeiten zur Kontrolle und Planung
Institutionen: Gemeindeordnung
Bodennutzung und Wassernutzung im Baunatal
Bevölkerungswachstum, Raumplanung
Konflikte bei der Bodennutzung,
Rollen spiel Gemeinderat: Besiedelung oder Industrie oder Landwirtschaft
Folgen der Bodennutzung für Wasservorkommen, Beanspruchung des Wassers durch die wachsende Bevölkerung
Beanspruchung des Wassers durch die Industrie

Trinkwassergewinnung, Quelle, Quellsfang
Bödenkunde, Wasser im Boden
Chemische und physikalische Wirkungen des Wassers im Boden
Wasser als Bodenbestandteil, Düngung und Wasser

Umwelt bestimmt Verhalten-Verhalten bestimmt Umweltaktionsgruppen:
Bericht an Schülerzeitung, Plakate zum Wasserproblem, Sachstück säubern, Ergebnis veröffentlichten
Plakate entwerfen, Umsetzen von Text in Bild
Gedicht in Zeitung, Durchführung der Nachreinigung, Diskussion der Aktion



Darstellung der Abhängigkeiten - Rahmenschaubild der Stoffsammlung



4.7 Der naturwissenschaftliche Einführungslehrgang für den Jahrgang 7

Dieser - ursprünglich als Einführung in unseren Arbeitsbereich konstruierte - Lehrgang "Einführung in die Naturwissenschaften" umfaßt folgende thematische Unterrichtseinheiten:

1. Klimawirkungen auf Boden, Luft und Wasser
2. Chemische Grundbegriffe
3. Chemische und physikalische Eigenschaften von Wasser, Boden und Luft
4. Lebewesen und Zelle
5. Stoff und Energiewechsel
6. Die Biosphäre
7. Beispiele für schädigende Eingriffe.

Die Lehr- und Lernziele sind auf das naturwissenschaftliche Curriculum des Projekts "Umweltschutz/Ökologie" bezogen und infolgedessen fächerübergreifend gefaßt.

Die Stoffauswahl ist durch die Absicht bestimmt, naturwissenschaftliche Grundkenntnisse für die Projektarbeit auf dem Gebiet Umweltschutz zu vermitteln. Schülern mit sehr unterschiedlichen Vorkenntnissen auf naturwissenschaftlichem Gebiet soll eine gemeinsame Ausgangsbasis gegeben werden.

Die Unterrichtseinheiten, zu deren graphischer Gestaltung die Organisationseinheit "graphic-design" der Gesamthochschule Kassel wesentlich beigetragen hat, bauen aufeinander auf. Sie müssen jedoch jeweils in Bezug gesetzt werden zu den Vorkenntnissen der Schüler. Es kann also durchaus auf solche Einheiten verzichtet werden, deren Inhalte den Schülern bereits aus dem Unterricht der Förderstufe bekannt sind. Für andere Einheiten - in der Regel auf die von den Fächern Chemie und Physik bestimmten - kann dann eine höhere Stundenzahl angesetzt werden.

Obgleich dem Lehrgang ein in sich geschlossenes Konzept zugrunde liegt, kann er auch in einzelne Unterrichtseinheiten aufgespalten und diese jeweils lehrgangsartig in die Durchführung entsprechender Projekte einbezogen werden. Nach den während der Durchführung gewonnenen Erfahrungen

ist es nicht notwendig, den gesamten naturwissenschaftlichen Einführungslehrgang der Behandlung von Umweltfragen vorzuschalten. Die erforderlichen Grundkenntnisse können vielmehr auch in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Projekt vermittelt werden.

In bezug auf die Fähigkeit, in Gruppen zu arbeiten, selbständig zu arbeiten, initiativ zu werden, zu diskutieren usw. stellten wir erhebliche Unterschiede in den Anfangsgruppen fest. In dieser Situation hat es sich als praktikabel erwiesen, nicht sofort mit dem - beiden Seiten mehr abverlangenden - Projektverfahren zu beginnen, sondern für die beteiligten Lehrer und Schüler im Einführungslehrgang folgende kompensierende Zielsetzung zu verfolgen:

Für die Schüler:

1. Bilden einer Gruppe, Aufheben der Anonymität, Vermitteln von Selbstwert, Selbstbewußtsein
2. Verändern der Verhaltens- und Arbeitsweisen, Diskussion, Protokoll, Entscheiden, selbst Methoden finden und anwenden, Informationen beschaffen, mit den vorhandenen Geräten und Einrichtungen umgehen können usw.

Für die Lehrer:

1. Kennenlernen der Schüler
2. Abstimmen des Lehrerverhaltens in bezug zur Gruppe und in bezug zu einzelnen Schülern
3. Finden teamspezifischer Informations- und Koordinationsverfahren
4. Einarbeiten in unser Curriculum
5. Abklären und Abstimmen der jeweiligen didaktisch-politischen Grundposition
6. Sammeln von Arbeitsmaterialien, Ideen, Kritik zur Änderung des Grundlehrganges, des Projektverfahrens, der Orientierungsraster.

Zur Veranschaulichung der Konzeption des Lehrgangs wird hier die Einheit "Chemische Grundbegriffe" abgedruckt.

Operationalisierte Darstellung der Unterrichtseinheit 2

Chemische Grundbegriffe



Fachbezogene Lernziele

3
Es gibt Stoffe, die bei Wärmezufuhr nicht in einen anderen Aggregatzustand übergehen, sondern sich in andere Stoffe verwandeln.

3.1
Durch Wärmeabfuhr kann der ursprüngliche Zustand nicht wieder hergestellt werden.

3.2
Außer der Wärmezufuhr gibt es noch andere Verfahren zur Stoffumwandlung.

4
Es gibt rund 100 Grundstoffe (= Elemente).

4.1
Elemente bestehen aus gleichen, kleinsten Teilchen, sie heißen Atome.

4.2
Atome können sich zu Molekülen verbinden.

4.3
Die Moleküle der Grundstoffe bestehen aus gleichen Atomen.

Funktionale Lernziele

Die funktionalen Lernziele werden bei den operationalisierten Schritten jeweils angegeben und in der Lernzielkontrolle am Ende der Unterrichtseinheit in die Überprüfung des Lernerfolgs einbezogen.

Bei den funktionalen Lernzielen wird im Prinzip versucht, jeweils die imitatorischen, analytischen und transformatorischen Fähigkeiten zu unterscheiden.



Zahl der Unterrichtsstunden	7
Reservestunden	2
Lernzielkontrolle/Abschlußgespräch	1
Unterrichtseinheit 2 gesamt	10



Fachbezogene Lernziele

Funktionale Lernziele

3.1

Die Schüler entdecken, daß sich der Aggregatzustand "fest" des Zuckers zwar in "flüssig" ändern läßt, daß dabei aber mehr geschieht als in den bisherigen Versuchen.

Den Karamelversuch und den Verbrennungsversuch nachmachen können.

Den Unterschied zwischen beiden Versuchen hinsichtlich Luftzufuhr erkennen können.

Auf analoge Vorgänge beider Art schließen können.

3.1 und 3.2

Die Schüler lernen, daß

1. die reversible Änderung des Aggregatzustandes zu den physikalischen Erscheinungen gerechnet wird,
2. die Stoffänderung bei Zersetzung und Verbrennung zu den chemischen Erscheinungen gerechnet wird.

Zustandsänderung und Stoffänderung an Beispielen aus dem Unterricht gegenüberstellen können.

Zwischen Reversibilität und Nichtreversibilität unterscheiden können.

Reversible und nicht reversible Vorgänge aus anderen Bereichen angeben können.

3.1 und 3.2

Die Schüler entdecken, daß Wasser aus anderen Stoffen entstehen kann.

Sie lernen, daß bei Verbrennungen Energie frei wird und Verbrennungsprodukte entstehen.

Die Teile des Versuchsaufbaus benennen und richtig reihen können.

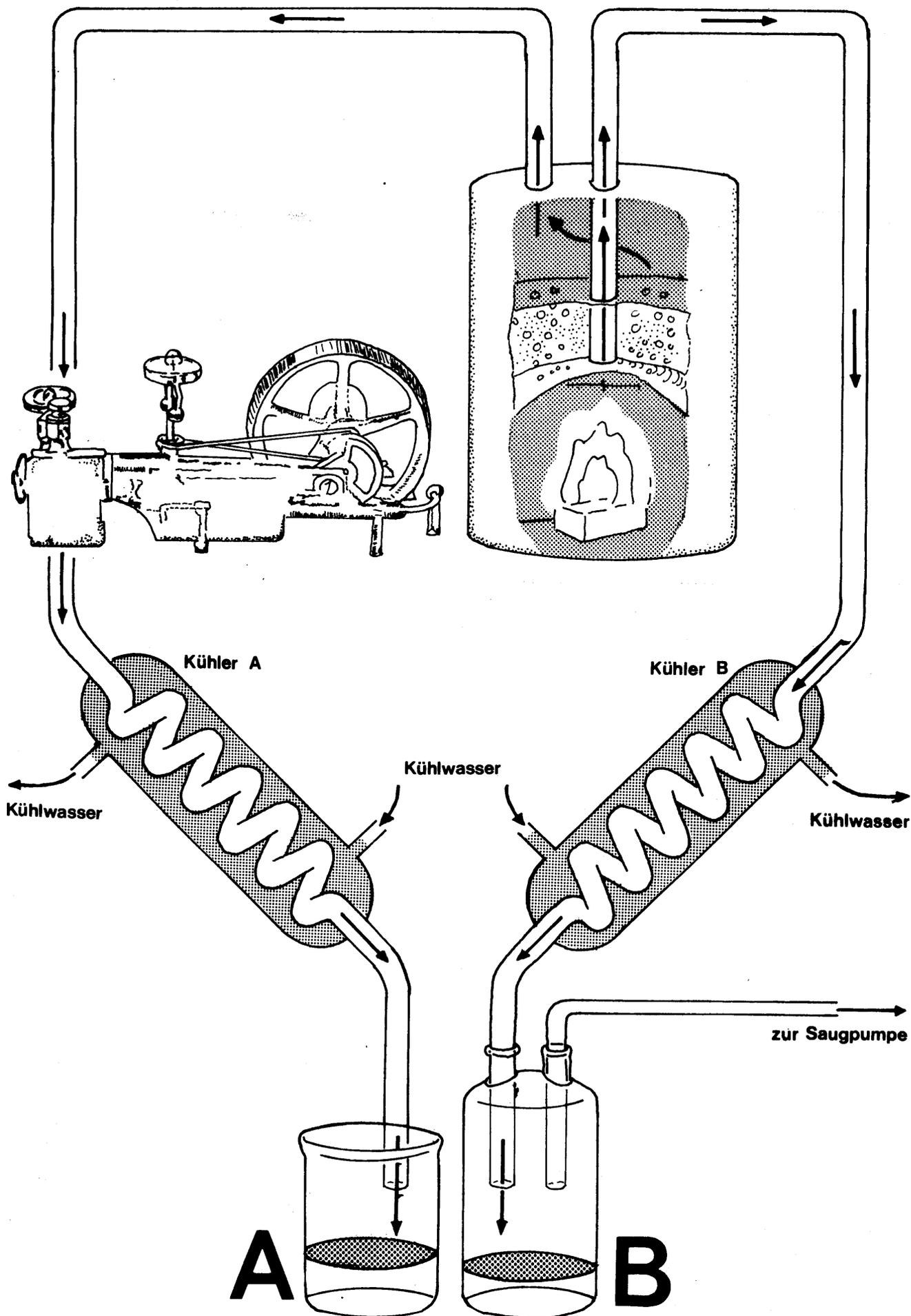
Angeben können, welcher Stoffstrom zum physikalischen und welcher Stoffstrom zum chemischen Bereich gehört.

Analogien bei anderen Maschinen angeben können.

Vorschlag zur Operationalisierung

Stunde 1	Motivierung	„Wir stellen Karamel her und heizen mit Zucker“
Stunde 2	Lehrerversuch	„Dampfmaschine“
	Auswertung	Arbeitsblatt 1/2

Stoffe ändern sich



Stoffe ändern sich

A

- 1 Das Wasser in Gefäß A kommt aus dem _____ der Dampfmaschine.
- 2 Der _____ wurde zu Anfang mit _____ gefüllt.
- 3 Das _____ wurde erhitzt.
- 4 Deshalb _____ das _____
- 5 Aus dem _____ Wasser wurde _____ Wasser.
- 6 Durch das Erhitzen änderte sich der _____ des Wassers.
- 7 Der _____ verrichtete Arbeit im Zylinder und strömte dann durch die Auspuffleitung in den Kühler A.
- 8 Dort wurde der _____ wieder zu _____ durch die Abkühlung. Der _____ änderte sich wieder.
- 9 Aus dem _____ wurde wieder _____, also umgekehrt wie am Anfang.

B

- 1 Das Wasser in Gefäß B kommt aus dem _____ der Dampfmaschine.
- 2 Es ist dort bei der _____ aus dem _____ und der _____ entstanden.

Fachbezogene Lernziele

3.2

Die Schüler erfahren, daß beim Zusammen-
treffen geeigneter Stoffe chemische Reaktionen
ausgelöst werden und daß dabei Stoffumwand-
lungen eintreten.

Funktionale Lernziele

Die Schülerversuche nachmachen können.

Den Versuchsablauf beobachten und beschrei-
ben können.

Andere chemische Prozesse - besonders
natürliche Prozesse - angeben können.

Vorschlag zur Operationalisierung

Stunde 3	Schülerversuche	„Säuren und Laugen“
	Auswertung	Arbeitsblatt 3 „Stoffumwandlungen“ Fortsetzung wahlweise bei Stunde 4 oder Reserve- stunde 1. Die Reservestunde ist für die Erarbeitung des historischen Atombegriffs eingeplant. Die betreffenden Lernziele sind für den Fortgang des Lehrgangs nicht obligatorisch.

Reservestunde 1**Fachbezogene Lernziele**

4

Die Schüler erfahren, daß der Atombegriff
aus dem klassischen Altertum und nicht erst
aus der Neuzeit - dem „Atomzeitalter“ -
stammt.

Sie lernen, was man unter einem „Gedanken-
experiment“ versteht.

Funktionale Lernziele

Den Text des Arbeitsblattes 4 sinnent-
sprechend vorlesen können.

Den Widerspruch im Gedankenmodell her-
ausstellen können.

Den Zusammenhang zwischen Gedanken-
modell und den Versuchen der Stunde 3
herstellen können.

Vorschlag zur Operationalisierung

Reserve- stunde 1	Auftrag	Arbeitsblatt 5 bis Arbeitsblatt 7 (Gruppen) Unterrichtsgespräch
------------------------------	----------------	---

Stoffumwandlungen



1 Essig (+ Kochsalz) auf oxidiertes Kupferblech

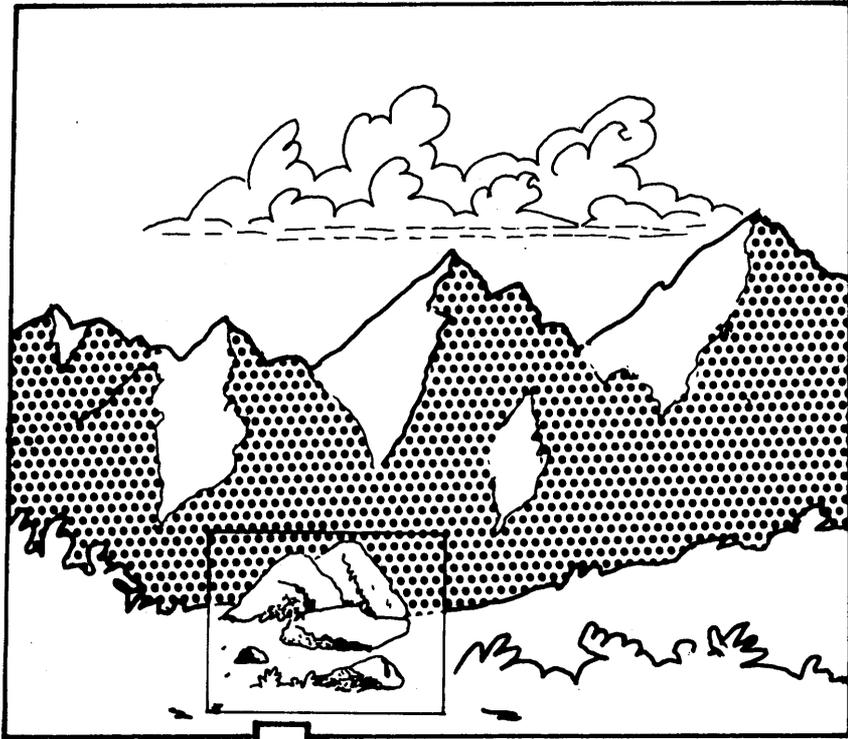
2 Aluminiumfolie und „angelaufenes“ Silberblech in Essig

3 Verdünnte Salzsäure auf Kalkstein

4 Lakmuslösung, wechselweise + Essig/ + Seifenlösung

5 Phenolphthaleinlösung, wechselweise + Essig/ + Seifenlauge

6 (Lehrer, dann Schüler!) Verdünnte Salzsäure + verdünnte Natronlauge + Spur Phenolphthalein, bei Neutralisation trinkbares Salzwasser

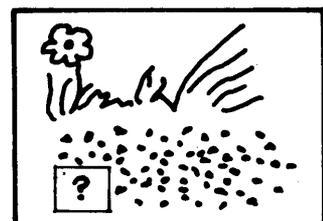
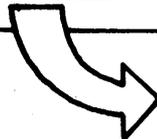
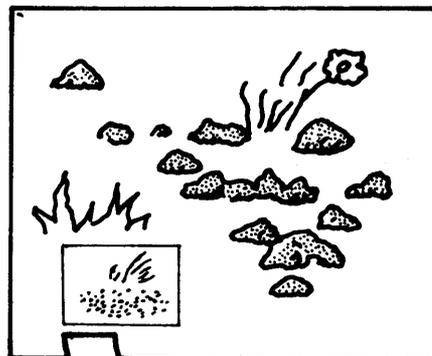
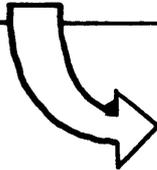
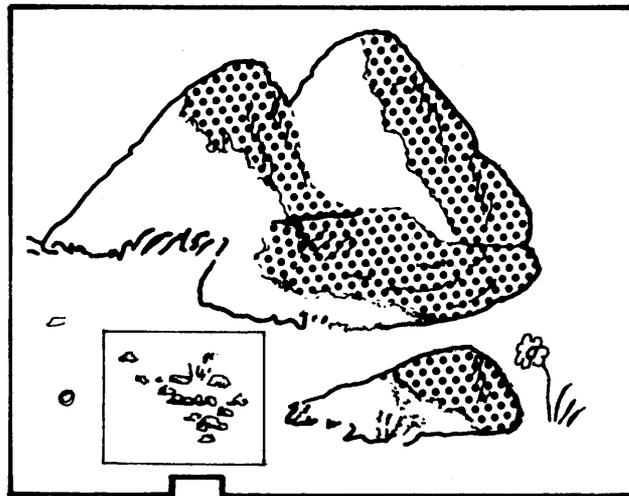
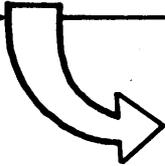


Hitze und Kälte, Wasser und Wind, das eigene Gewicht, Pflanzen und Tiere, manchmal auch Erdbeben...

das alles wirkt auf die BERGE ein. An der Oberfläche brechen Stücke ab und fallen herunter. So entstehen große FELSBRÖCKEN.

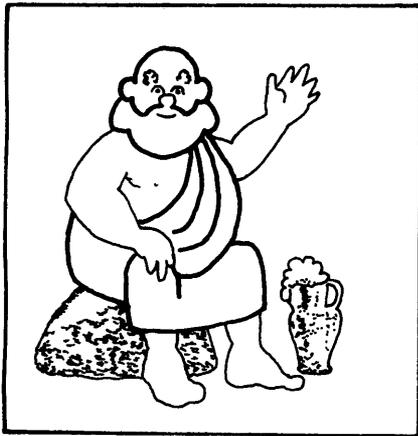
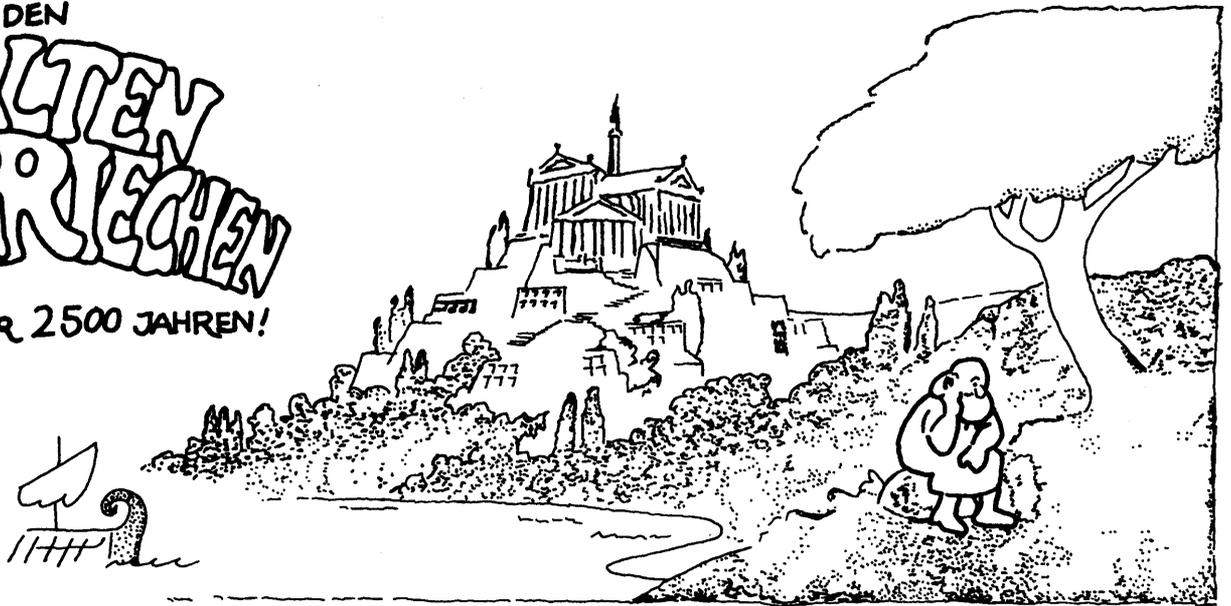
Auch auf die Felsbrocken wirkt alles das ein, was oben aufgezählt wurde. Sie werden zu kleineren STEINEN zerlegt.

Aus den Steinen wird mit der Zeit feiner SAND.



In Griechenland - Vor 2500 Jahren

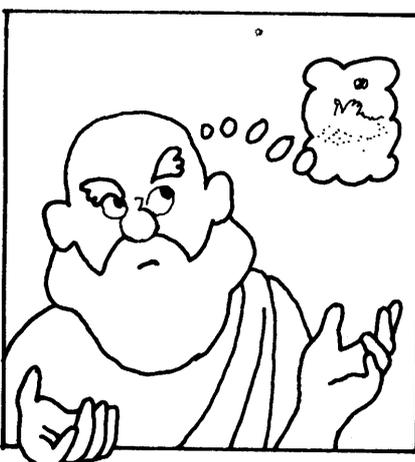
BEI DEN
**ALTEN
GRIECHEN**
... VOR 2500 JAHREN!



DER PHILOSOPH
DEMOKRIT



DENKT!



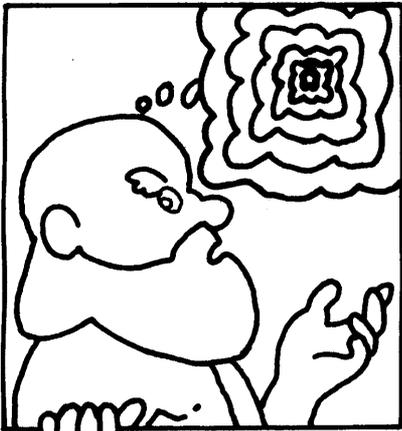
AUCH DER **SAND** VER-
WITTERT SICHER NOCH
WEITER. WAS WIRD WOHL
AUS SAND ?

WAHRSCHEINLICH
GANZ FEINER **STAUB**.
UND DER **STAUB**?
DER **STAUB** MUSS WOHL
AUCH WIEDER
VERWITTERN.
WAS ENTSTEHT JETZT?

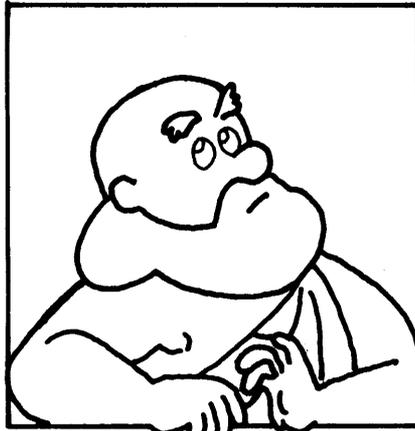
ES MUSS ETWAS SEIN,
WAS ICH
NICHT MEHR SEHEN
KANN, WEIL ES ZU
KLEIN IST!

ABER ES MUSS
NOCH DA SEIN.

In Griechenland - Vor 2500 JAHREN



ICH KANN MIR
VORSTELLEN
DASS DIESE UNSICHTBAREN
TEILCHEN AUCH WIEDER VER-
WITTERN UND **NOCH**



KLEINERE, UNSICHTBARE
TEILCHEN ENTSTEHEN.
WIE LANGE MAG DAS SO
WEITERGEHEN?



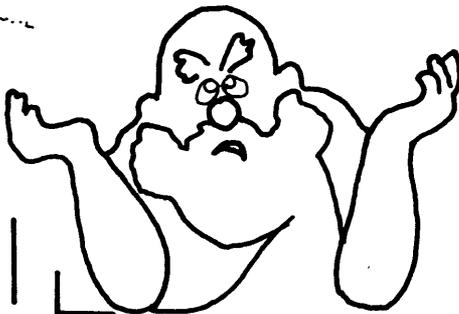
ENTWEDER..

ES GEHT
IMMER
SO WEITER!

WAS WÄRE DANN DIE FOLGE?



ZUM SCHLUSS...



...BLEIBT **NICHTS** ÜBRIG.

HE!

DANN MÜSSTE DIE
GANZE WELT AUS
NICHTS BESTEHEN!

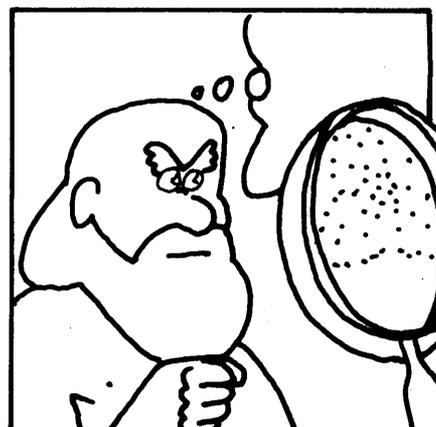


DAS KANN
ICH MIR
NICHT
VORSTELLEN

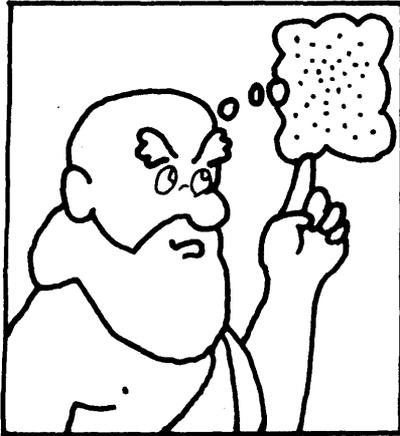


... ODER

ES GEHT
NICHT
IMMER SO
WEITER!



IRGENDWANN, BEI SEHR
KLEINEN TEILCHEN, IST
SCHLUSS!
MAN KANN SIE NICHT MEHR
TEILEN.



ICH KANN MIR DAS ZWAR VORSTELLEN, ...

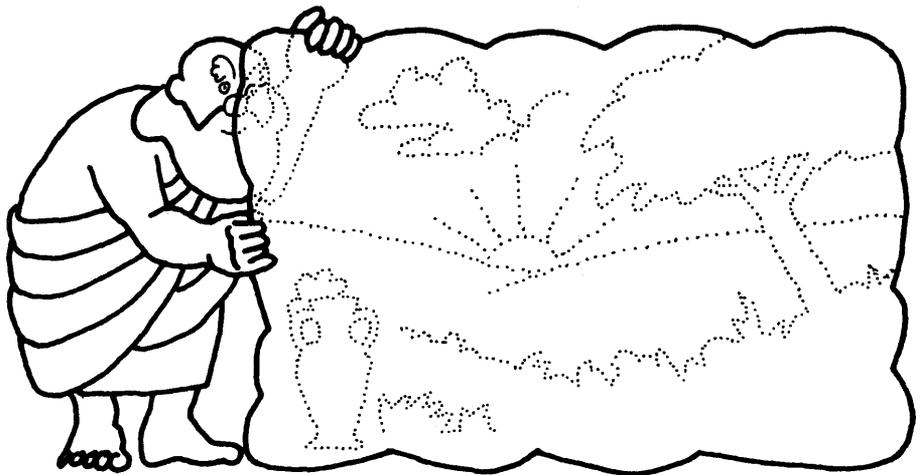


... ABER ICH KANN NICHT VERSTEHEN, WARUM MAN DIESE KLEINEN TEILCHEN **NICHT** MEHR TEILEN KANN.

WAS WÄRE ABER JETZT DIE FOLGE ?



ZUM SCHLUSS BLEIBEN DIE KLEINSTEEN TEILCHEN ÜBRIG.



DIE GANZE WELT BESTEHT AUS KLEINSTEEN, UNTEILBAREN KÖRNCHEN!



DAS KANN ICH MIR SCHON LEICHTER VORSTELLEN!

⇒ ORDEN FÜR AUSSERGEWÖHNLICHE DENKLEISTUNG

Fachbezogene Lernziele

4.1

Die Schüler erkennen, daß der Teilchennachweis indirekt möglich ist „Spur“.

Die Schüler erfahren, daß der „ Brownsche Versuch“ eine der Möglichkeiten zum Existenznachweis kleiner Teilchen ist.

Sie lernen, daß es sich dabei um einen physikalischen Nachweis handelt.

Sie erfahren, daß ein chemischer Nachweis in diesem Lehrgang nicht erfolgt.

Die Schüler lernen, daß Beschreibung des Bewegungszustands der Teilchen und Beschreibung der Temperatur verschiedene Aussagen über den gleichen Sachverhalt sind.

Funktionale Lernziele

Die Definition des Begriffs „indirekt“ wiedergeben können.

Die Gemeinsamkeiten der Darstellungen des Arbeitsblattes 8 erkennen können.

Erkennen können, welche Rolle der Begriff „indirekt“ beim Teilchenproblem spielt.

Versuchsablauf und Filminhalt wiedergeben können.

Angaben können, inwiefern die Bewegung der Tuschekörner ein indirekter Beweis für die Existenz kleiner Teilchen ist.

Erkennen können, daß Bewegung und Aggregatzustände etwas miteinander zu tun haben.

Den Zusammenhang Bewegung/Temperatur qualitativ angeben können.

Den Zusammenhang Bewegung/Temperatur aus den Arbeitsblättern erschließen können.

Auf die Aggregatzustände übertragen können.

Vorschlag zur Operationalisierung

Stunde 4	Demonstration	„Brownscher Versuch“ mit DEM-TV (unkommentiert)	Gegebenenfalls ist es erforderlich, Stunde 4/5 durch Reservestunde 2 zu verlängern, und zwar, wenn entweder die Einheit auf besonderes Interesse stößt.
	Fortführung	Arbeitsblatt 8 - 12	
Stunde 5	Erläuterung	Film Brownsche Bewegung (8 mm FWU)	oder die Einheit auf besondere Verständnisschwierigkeiten stößt.
	Abschluß	Arbeitsblatt 13 - 16 Film Brownsche Bewegung in verschiedenen Medien (8mm FWU) Wiederholung der DEM-TV	

Bild 1

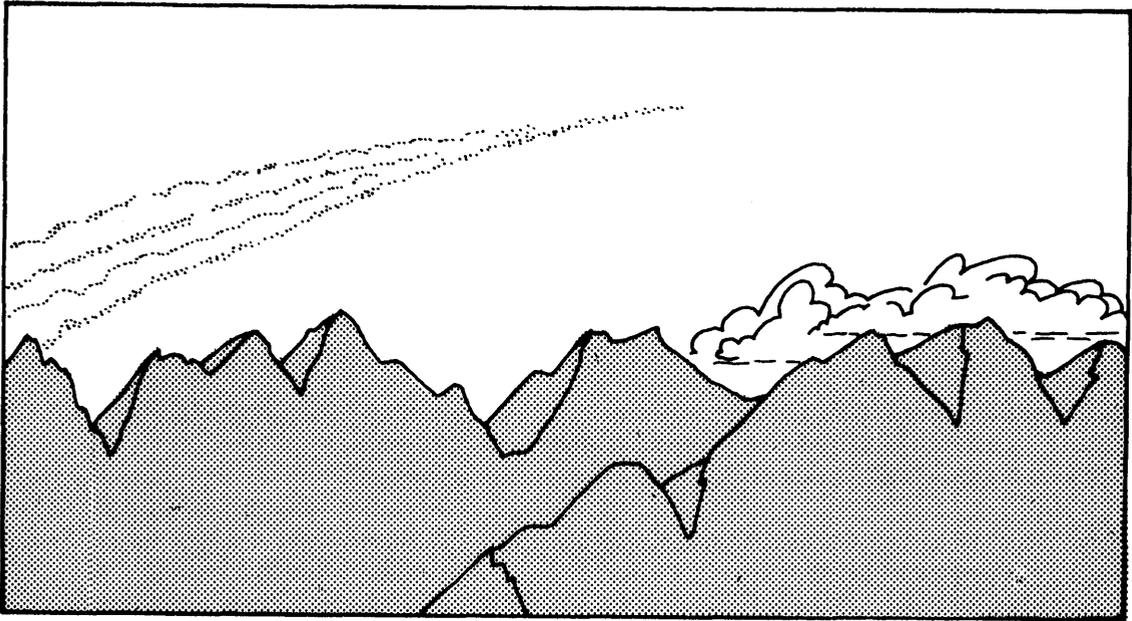


Bild 2

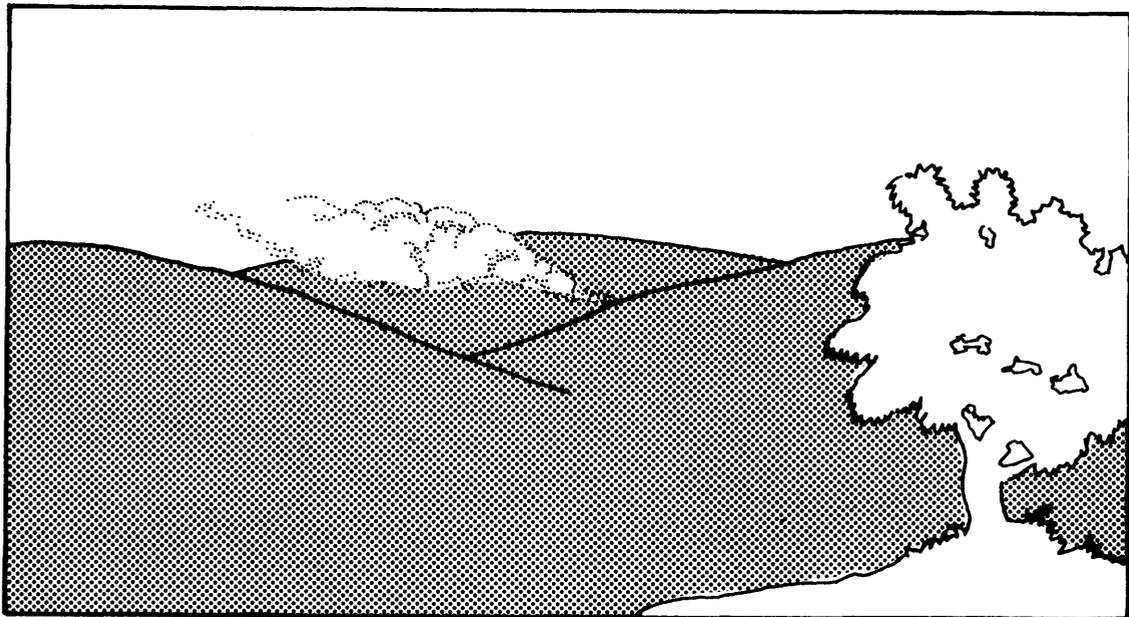
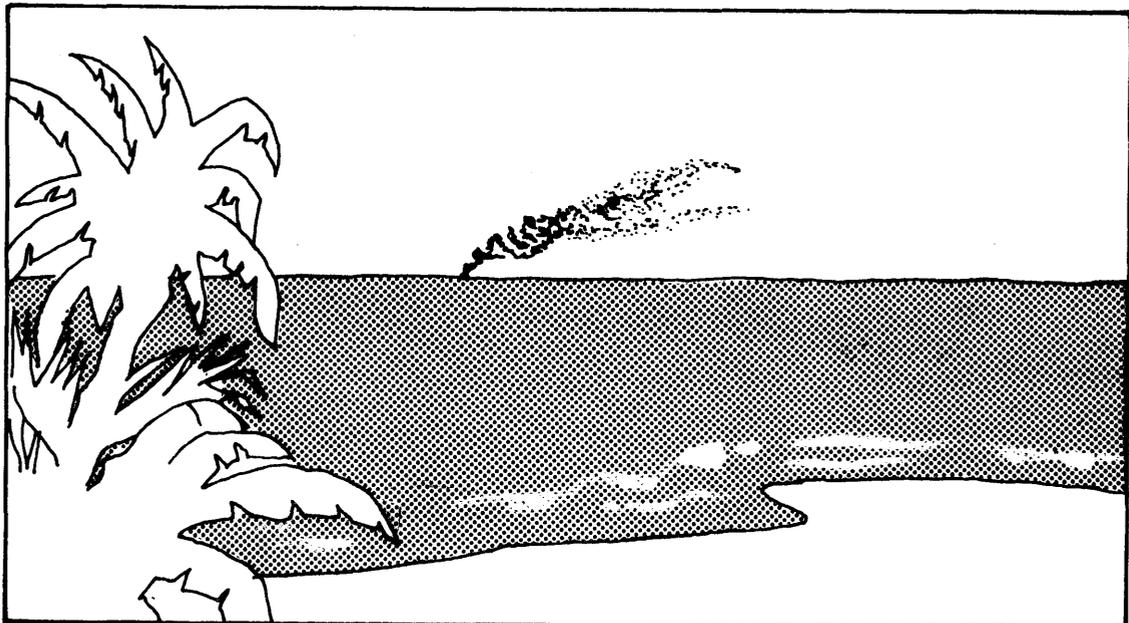


Bild 3



Durch Spuren beweisen

1 Auf Bild 1 sieht man eine Landschaft. Am Himmel erkennt man _____.

Auf Bild 2 sieht man auch eine Landschaft. Im Tal erkennt man _____.

Auf Bild 3 sieht man eine dritte Landschaft. Ganz hinten erkennt man _____.

2 Alle drei Bilder haben etwas ganz Bestimmtes gemeinsam: Jedesmal sieht man eine Landschaft, aber außerdem ist den drei Bildern gemeinsam, daß man jedesmal nicht _____ sieht, dafür sieht man aber

_____.

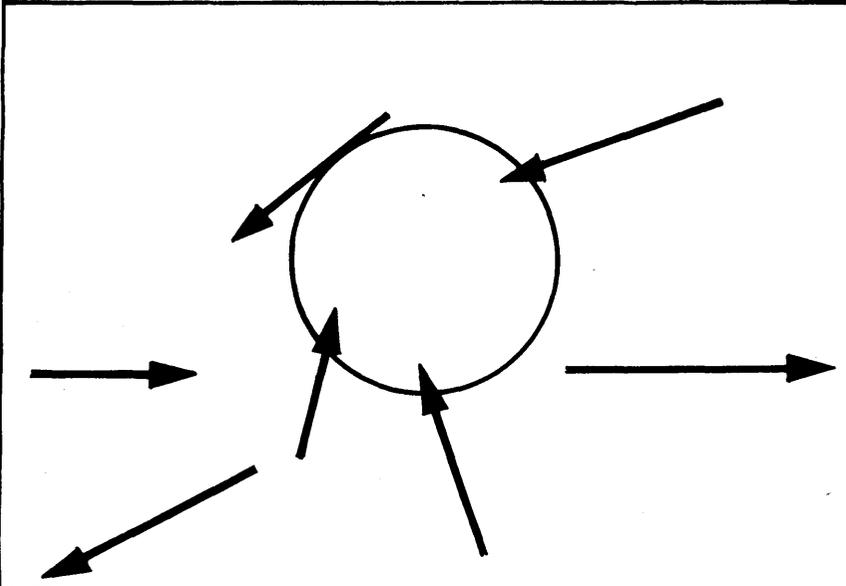
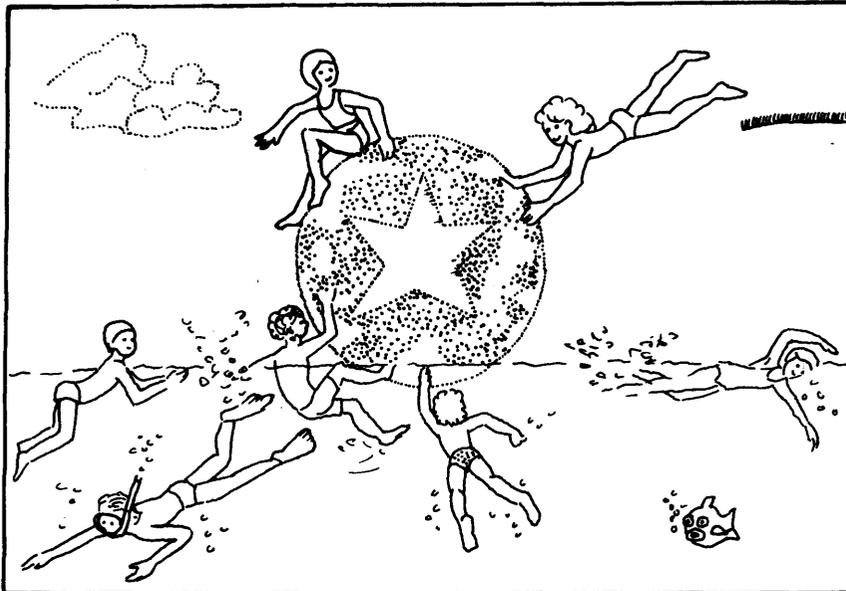
3 Lege drei Münzen auf den Tisch. Lege zwei davon direkt aneinander.

Schieße nun die dritte Münze gegen eine der anderen beiden.

Was beobachtest Du?

4 Die drei Bilder und der Versuch haben etwas miteinander zu tun. Kannst Du erkennen, was ?? Schreibe es auf. (Das Gegenteil von „direkt“ ist „indirekt“ - das Wort kannst Du gut brauchen).

Wenn sich die Schwimmer so bewegen...



(seine Spur, von oben gesehen)

1

Alle wollen mit dem Riesenball spielen. Die Schwimmer sind SEHR viel kleiner als der Ball. Wenn einer an den Ball stößt, dann bewegt sich der große Ball nur ein bißchen. Für mehr reicht die Wucht beim Anstoßen nicht aus.

2

Wenn die Schwimmer NICHT mit dem Ball spielen WOLLEN, wird es AUCH vorkommen, daß sie den Ball anstoßen. Auch durch ZUFÄLLIGE Stöße wird sich der Ball jedesmal nur ein bißchen bewegen.

3

Jeder stößt den Ball in irgend eine beliebige Richtung. Der Ball bewegt sich im Zickzack. Seine einzelnen Wege sind kurz. Er bewegt sich langsam.

4

Die Schwimmer schwimmen lange Strecken geradeaus, bis sie an den Ball stoßen. Sie schwimmen schneller, als sich der Ball bewegt.

5

Die kurzen Zickzack-Sprünge des Balls SIND DIE FOLGE davon, daß sich die kleinen Schwimmer schnell auf längeren Strecken geradeaus bewegen.

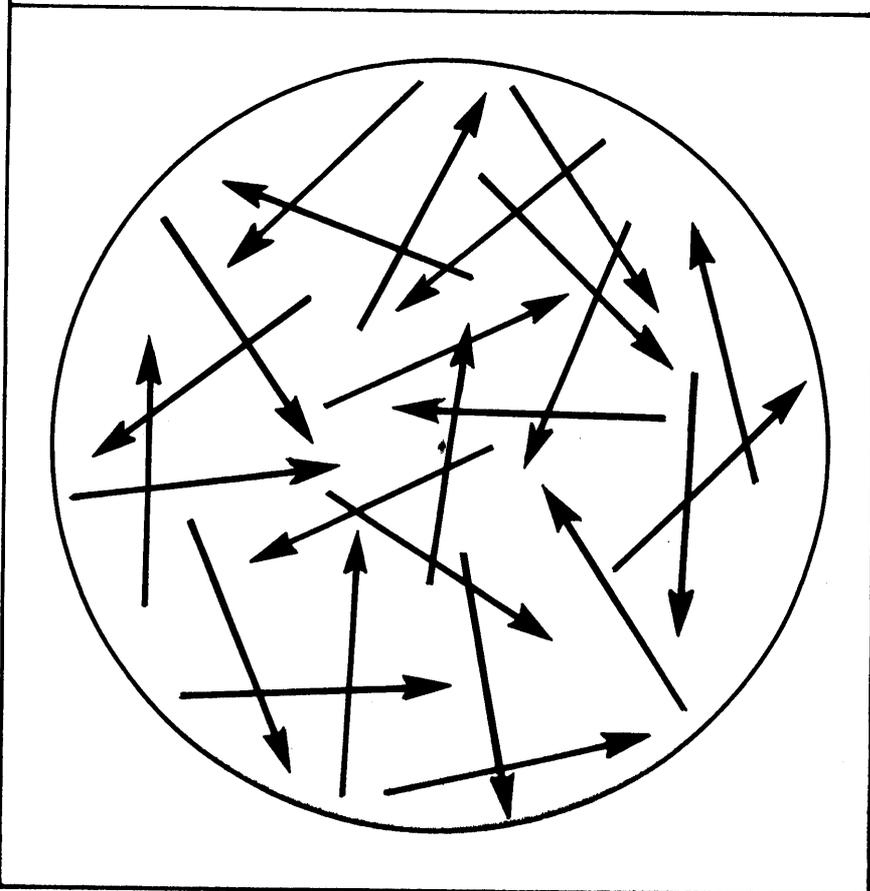
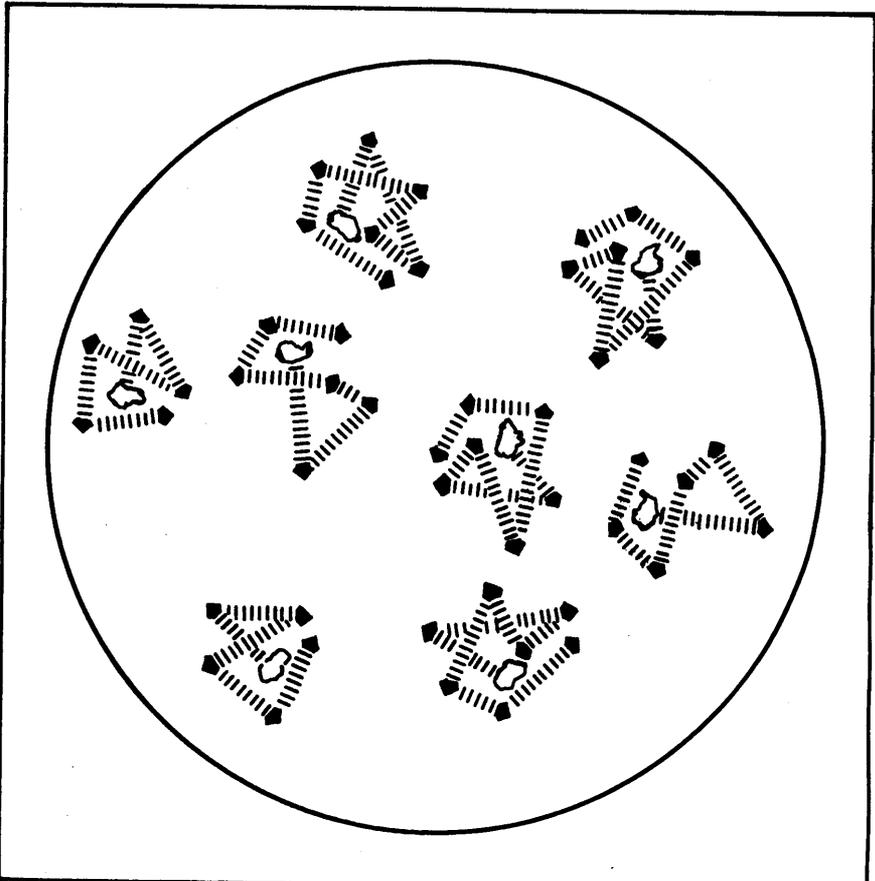
6

Die Schwimmer übertragen ihre Bewegung auf den Ball. Dabei ändert sich die Bewegungsweise.

... dann muß sich der Riesenball so bewegen !

Unsichtbare Moleküle bewegen die Tuschekörner

Wenn sich die Tuschekörner so bewegen ...



... dann müssen sich die Wasserteilchen **SO** bewegen!

Unsichtbare Moleküle bewegen die Tuschekörner

- 1 Im Mikroskop sieht man, daß sich die Tuschekörner schnell im _____ bewegen.

- 2 Die Tuschekörner kommen dabei kaum von der _____.

- 3 Tuschekörner ohne Wasser bewegen sich _____.

- 4 Die Tuschekörner bewegen sich im Wasser nicht _____, sie werden _____.

- 5 Die _____ stoßen die Tuschekörner an.

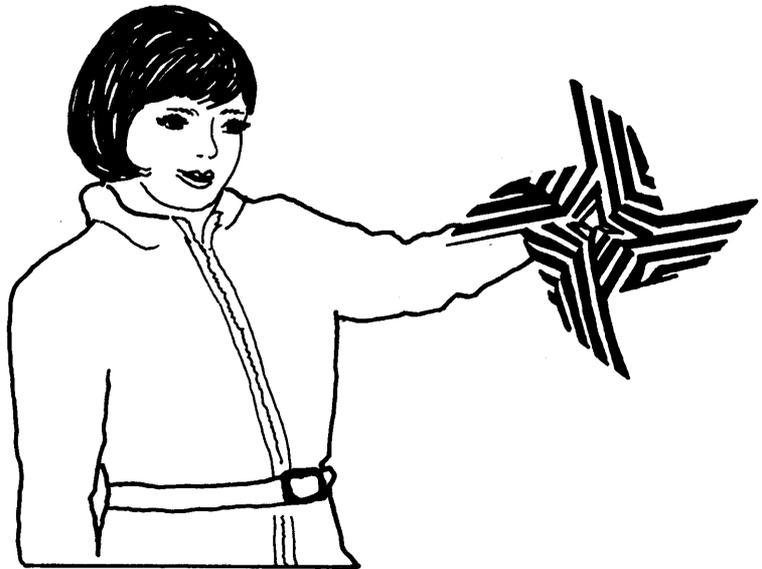
- 6 Aus der Bewegung der Tuschekörner kann man schließen, daß sich die _____ sehr viel _____ bewegen müssen als die Tuschekörner.

- 7 Aus der Bewegung der Tuschekörner kann man schließen, daß sich die _____ nicht im Zickzack, sondern lange Strecken _____ bewegen müssen.

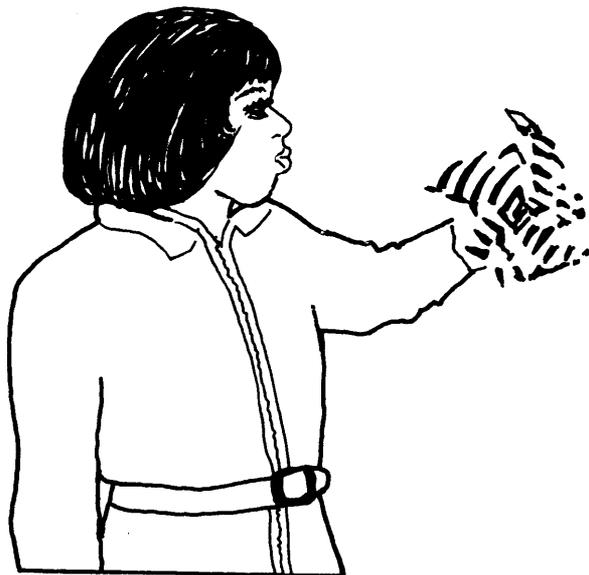
- 8 Zwischen den _____ muß noch _____ sein, sonst könnten sie sich nicht so lange _____ bewegen.

Bewegung wird beeinflusst

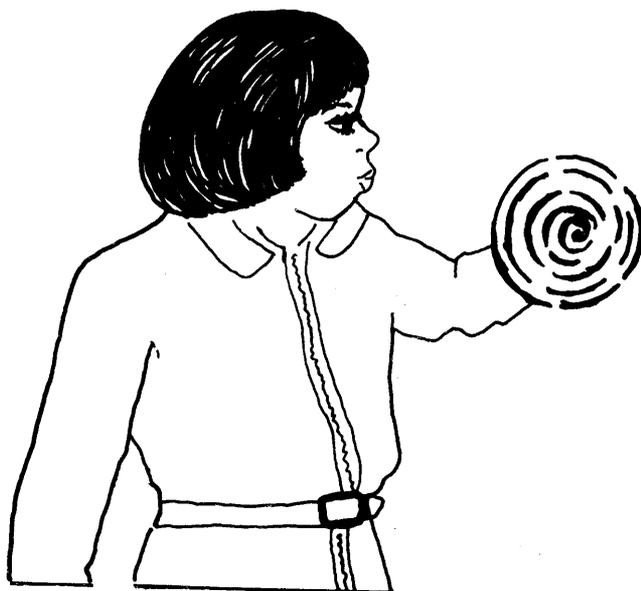
kein Wind
keine Bewegung



leichter Wind
langsame Bewegung



starker Wind
schnelle Bewegung



Bewegung wird beeinflusst

1 Es weht kein Wind. Das Windrad bewegt sich nicht.

2 Ein leichter Wind weht. Das Windrad bewegt sich langsam.

3 Ein starker Wind bläst. Das Windrad bewegt sich schnell.

Ein anderes Beispiel

1 Es ist fast ganz dunkel. Die Lichtmühle dreht sich _____ .

2 Die Taschenlampe strahlt auf die Lichtmühle , sie dreht sich jetzt _____ .

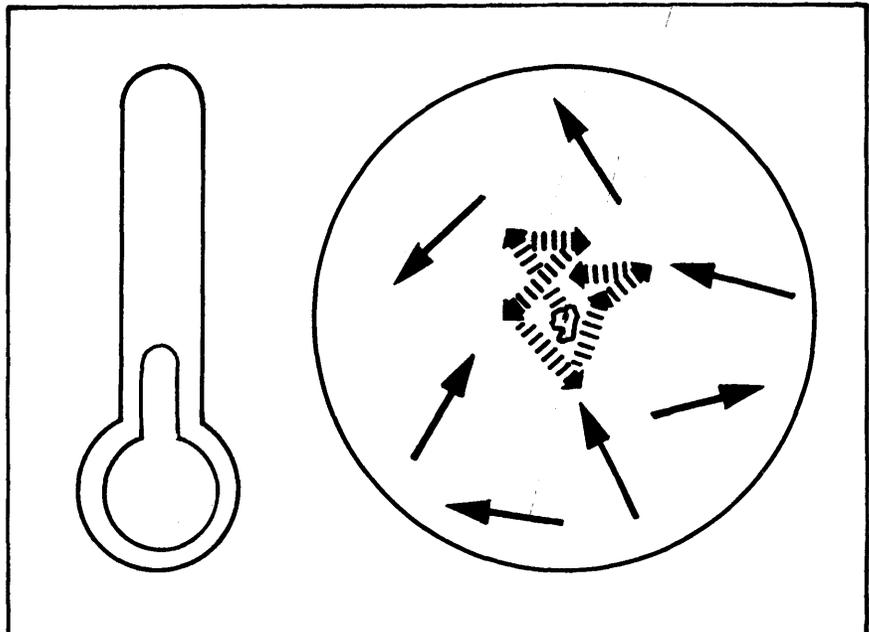
3 Der Scheinwerfer strahlt auf die Lichtmühle. Jetzt dreht sie sich _____ .

Zusammenfassung

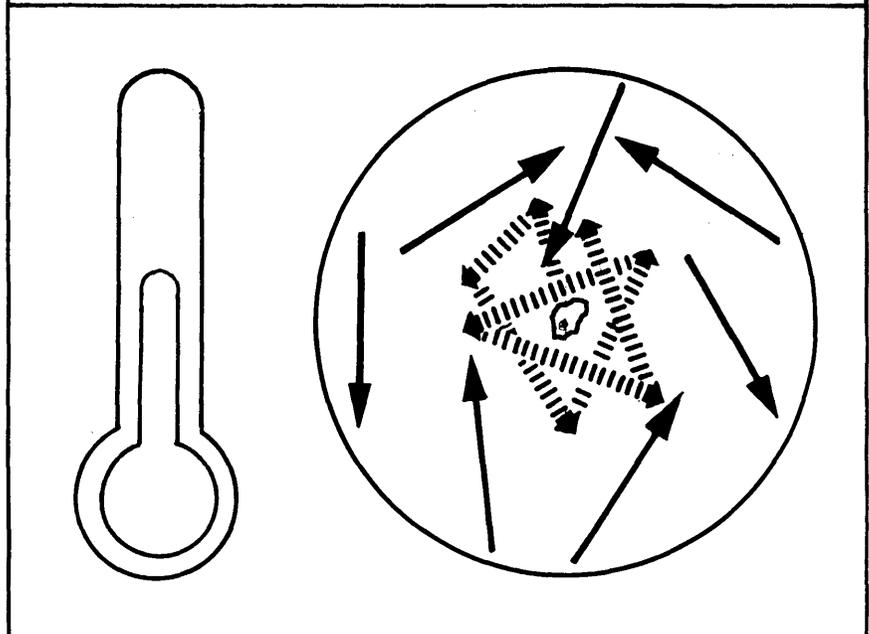
Je _____ der Einfluß ist, desto _____ ist die Bewegung.

Temperatur ist Bewegung der Moleküle

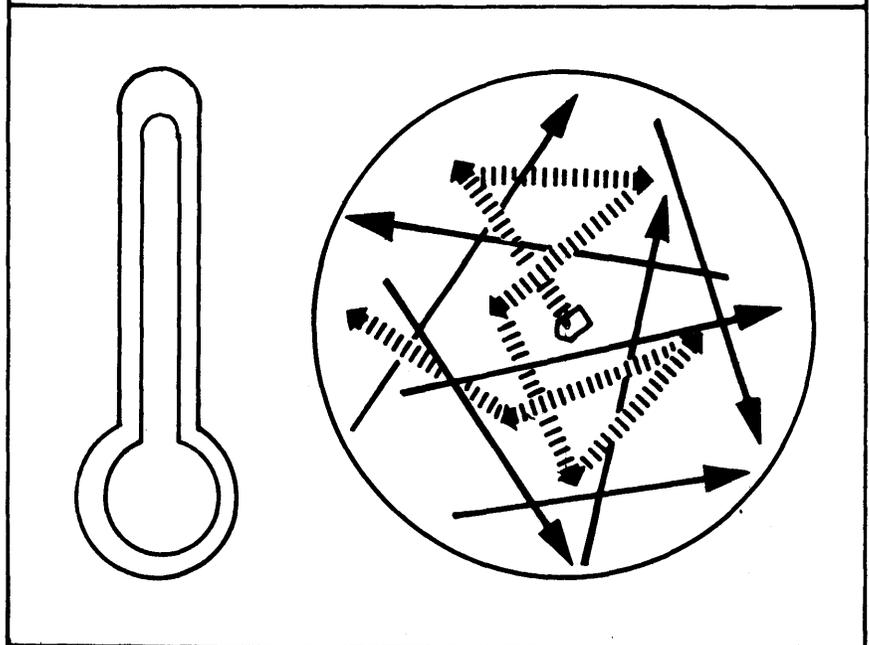
Niedere Temperatur
geringe Bewegung



Mittlere Temperatur
stärkere Bewegung



Hohe Temperatur
heftige Bewegung



Temperatur ist Bewegung der Moleküle

1 Das Wasser ist sehr kalt. Die Tuschkörner machen
_____ Zickzacksprünge, weil die Wassermoleküle
sich _____ bewegen.

2 Das Wasser ist warm. Die Tuschkörner machen
_____ Zickzacksprünge, weil die Wassermoleküle
sich _____ bewegen.

3 Wenn das Wasser _____ ist, bewegen sich die
_____ sehr schnell.
_____ machen die
Tuschkörner ziemlich _____ Zickzacksprünge.

Es ist dasselbe, ob man sagt:

Das Wasser ist kalt.

oder

Das Wasser hat eine _____ Temperatur.

oder

Die Wassermoleküle bewegen sich _____.

Es ist dasselbe, ob man sagt:

Die _____ bewegen sich schnell.

oder

Das _____ hat eine hohe _____.

Das _____ ist _____.

Fachbezogene Lernziele**4.2.1**

Die Schüler lernen einige ausgewählte Atomarten nach Namen, Symbol und Wertigkeit kennen.

Sie spielen die Herstellung von „Verbindungen“.

4.2.2

Die Schüler lernen am Beispiel der Oxidation des Wasserstoffs, wie die Symbolschreibweise der Chemie zustande kommt.

Sie erkennen, daß man in einer chemischen Reaktionsgleichung den Vorgang der „Verbindung“ und „Trennung“ von Atomen und Molekülen einfach darstellen kann.

4.3

Die Schüler erfahren, daß Elemente z.T. atomar, z.T. molekular vorkommen.

Sie erfahren, daß man die Atomarten nach ihren Eigenschaften in einem System ordnen kann.

Funktionale Lernziele

Zeichen und Wertigkeiten der in Arbeitsblatt 17 aufgeführten Atomarten angeben können.

Die Figuren des Spiels in Symbole an der Tafel übertragen können.

„Moleküle“ im Spiel aus „Atomen“ richtig bilden können.

Die Konfigurationen des Arbeitsblattes 18 spielend nachvollziehen können.

Die prinzipielle Identität der drei Darstellungsformen des Arbeitsblattes 18 erkennen können.

Die Angaben in Arbeitsblatt 18 für NH_3 auswerten können.

Angaben können, wieviele verschiedene Atomarten es ungefähr gibt. Die Atomarten aus Arbeitsblatt 17 wiederfinden und in Arbeitsblatt 20 markieren.

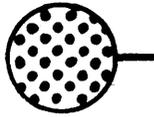
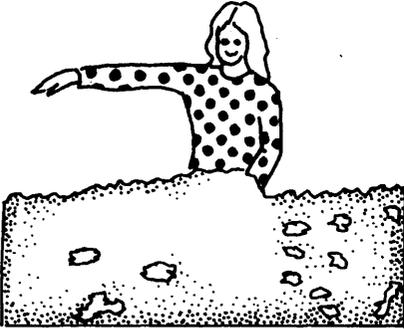
Erkennen können, daß in der Darstellung des Arbeitsblattes 20 bestimmte Stoffgruppen enthalten sind, z.B. „Metalle“.

Fragen können, ob eine Beziehung zu den „Wertigkeiten“ bestehe.

Vorschlag zur Operationalisierung

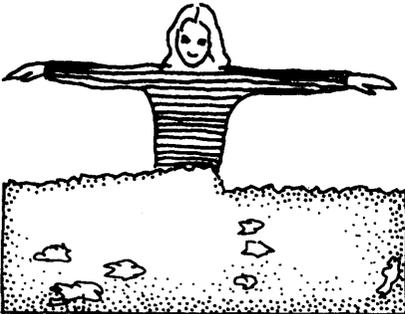
Stunde 6	Einstieg	Arbeitsblatt 17
	Auswertung	„Verbindungs-Spiele“
	Konzentrierung	Arbeitsblatt 18
Stunde 7	Reproduktion	„Verbindungsspiel“ nach Arbeitsblatt 17 und Arbeitsblatt 19
	Information	Arbeitsblatt 20
	Unterrichtsgespräch	Unterschied Atom-Molekül Modell der „Wertigkeit“ Symbole (Wiederholung aus Arbeitsblatt 17)

Zeichen und Wertigkeiten einiger Atome



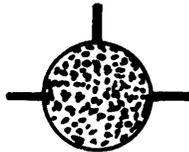
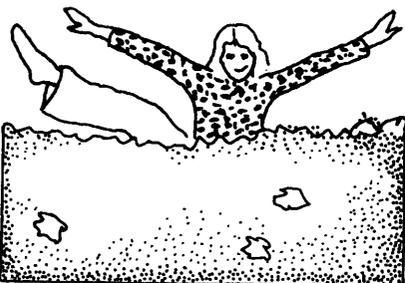
H—

WASSERSTOFFatome
haben das Zeichen **H**!
Wasserstoffatome
sind **EINWERTIG**!



O==

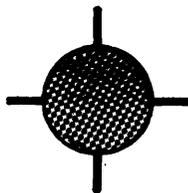
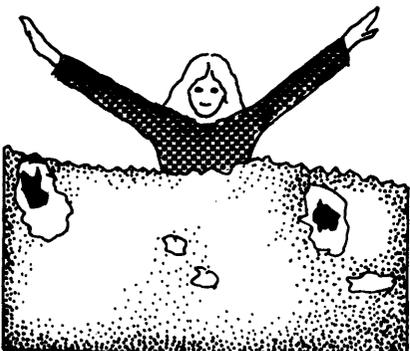
SAUERSTOFFatome
haben das Zeichen **O**!
Sauerstoffatome
sind **ZWEIWERTIG**!



N≡

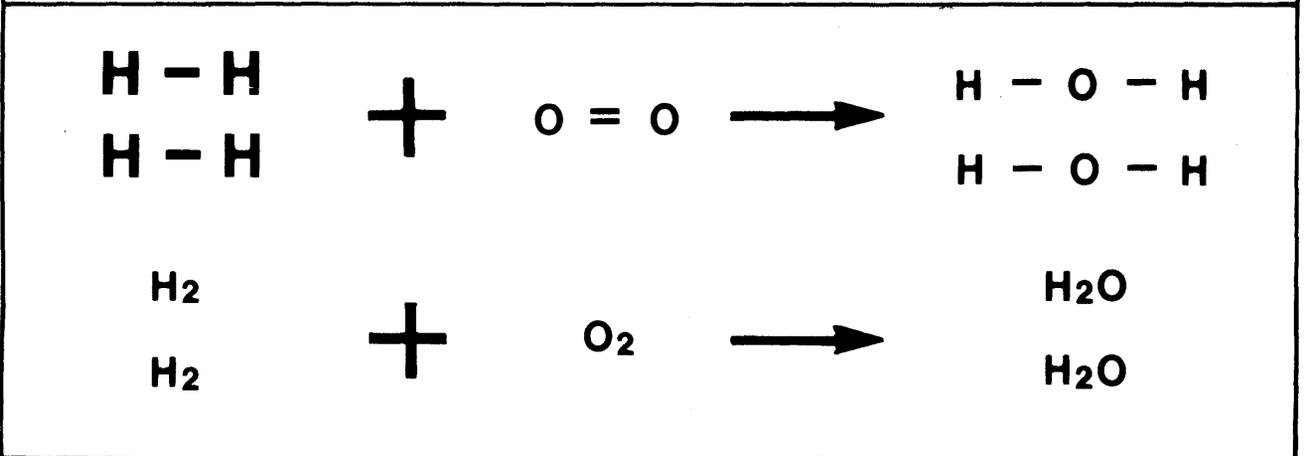
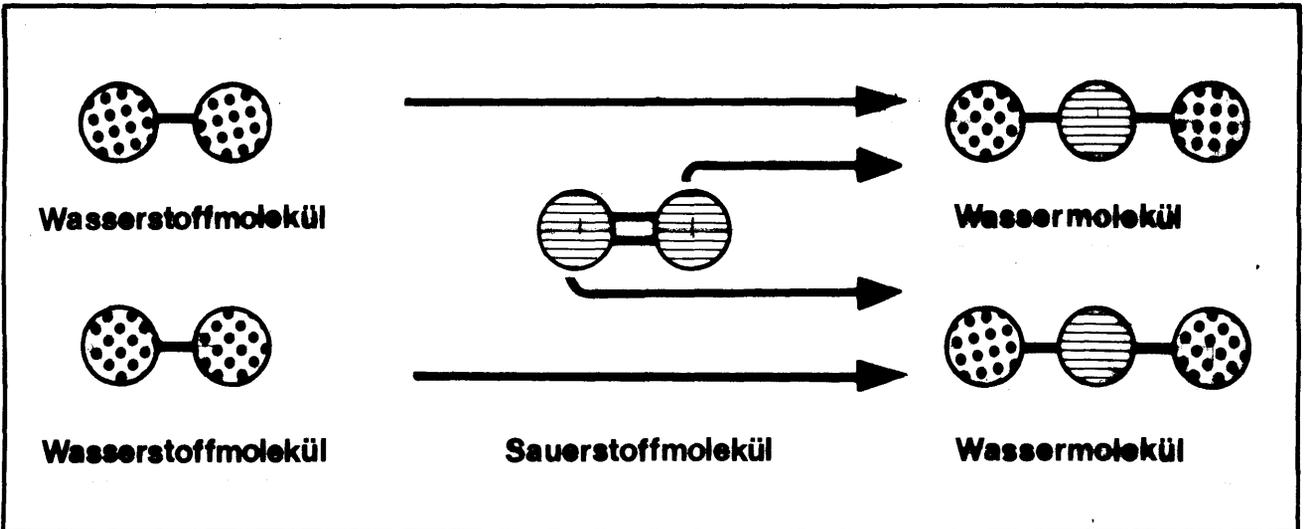
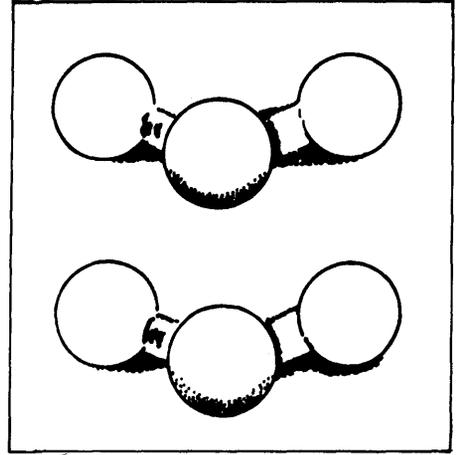
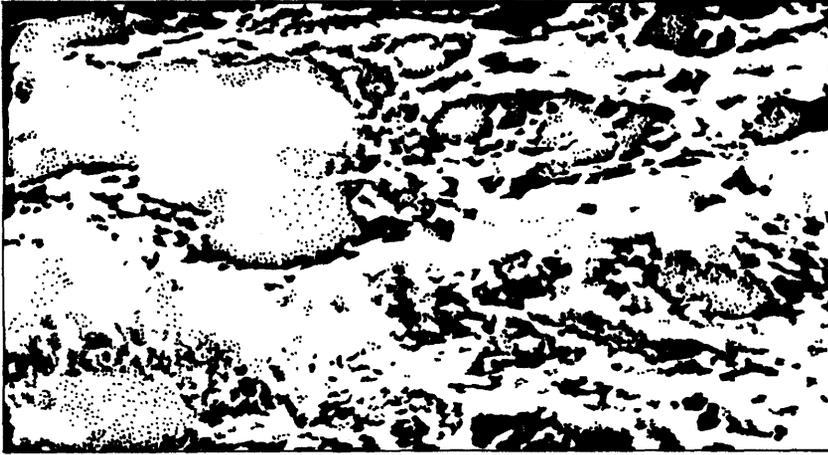
STICKSTOFFatome
haben das Zeichen **N**!
Stickstoffatome
sind **DREIWERTIG**!

Stickstoff kann auch noch
andere Wertigkeiten haben.



C≡

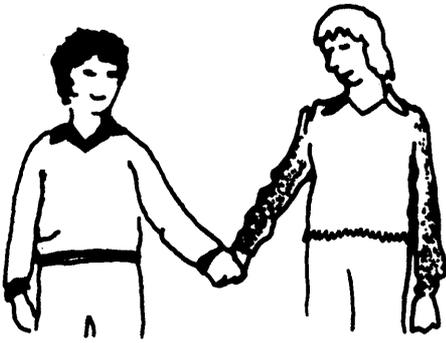
KOHLENSTOFFatome
haben das Zeichen **C**!
Kohlenstoffatome
sind **VIERWERTIG**!



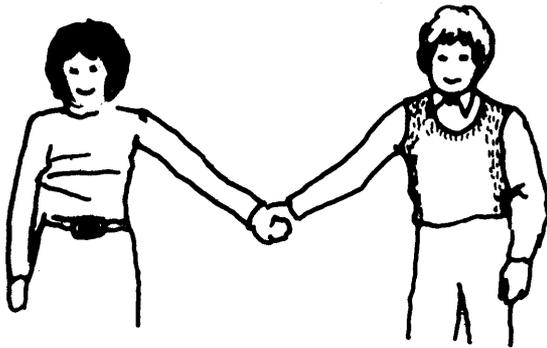
2 Moleküle Wasserstoff und 1 Molekül Sauerstoff werden zu 2 Molekülen Wasser.



WASSER IST EINE VERBINDUNG



**SCHÜLER ZEIGEN, WIE
IHR DIE VERBINDUNG
SPIELEN KÖNNT.**

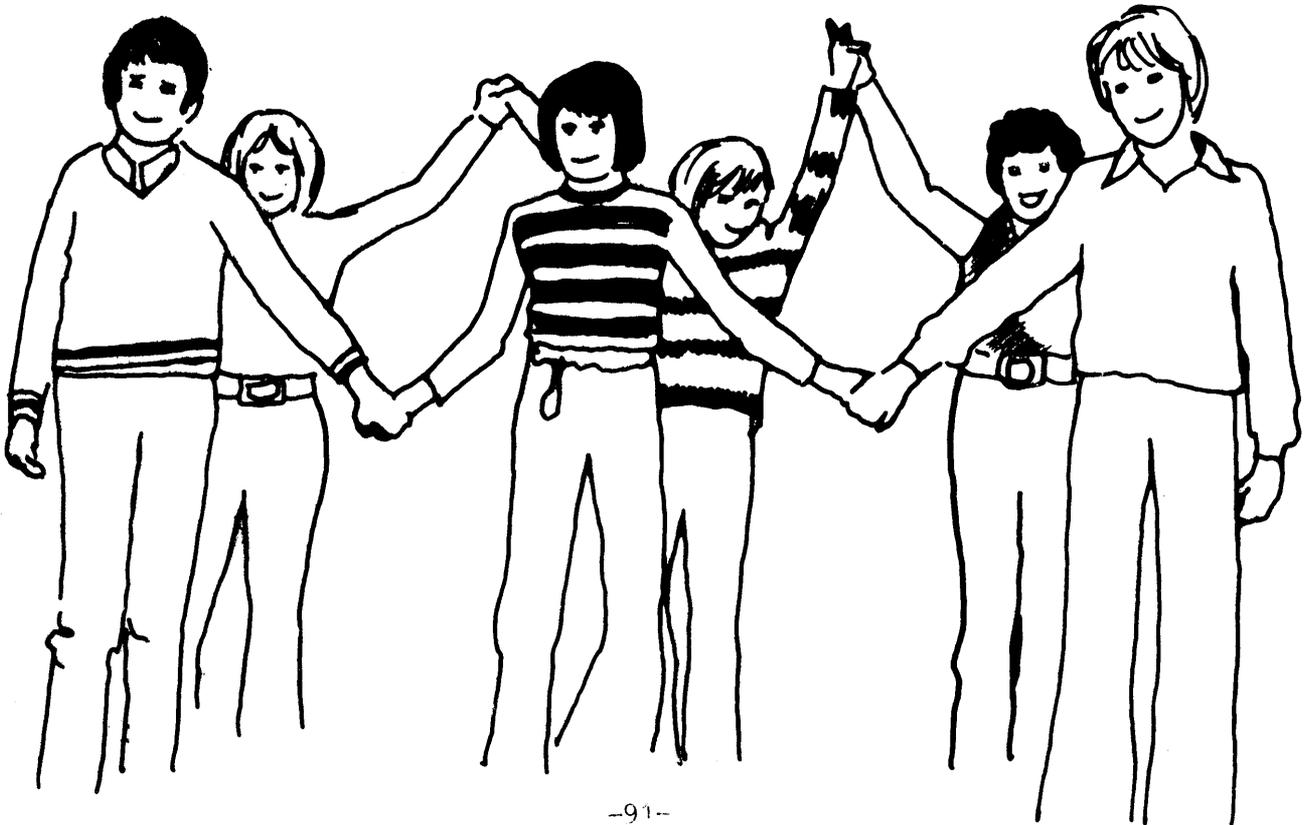


2 Moleküle Wasserstoff und...



... 1 Molekül Sauerstoff

werden zu 2 Molekülen Wasser.



Eine Auswahl wichtiger Elemente

Name des Elementes	Symbol	Wertigkeit	davon weiß ich:
Wasserstoff	H	1	_____
Natrium	Na	1	_____
Magnesium	Mg	2	_____
Kalzium	Ca	2	_____
Aluminium	Al	3	_____
Kohlenstoff	C	4	_____
Blei	Pb	4 od. 2	_____
Stickstoff	N	5 od. 3	_____
Phosphor	P	5 od. 3	_____
Sauerstoff	O	2	_____
Schwefel	S	6 od. 4 od. 2	_____
Fluor	F	1	_____
Chlor	Cl	1	_____
Jod	J	1	_____
Neon	Ne	0	_____
Kupfer	Cu		_____
Silber	Ag		_____
Gold	Au		_____
Zink	Zn		_____
Quecksilber	Hg		_____
Chrom	Cr		_____
Eisen	Fe		_____
Platin	Pt		_____
Uran	U		_____
Plutonium	Pu		_____

Alle Elemente im mittleren Block haben etwas gemeinsam.

Sie sind alle _____

Die zwei Elemente im untersten Block haben eine besondere Eigenschaft?

Welche? _____

Lerne Namen, Zeichen und Wertigkeiten der Elemente im ersten Block auswendig.

- 1 Wenn man Mehl in einer Pfanne erhitzt, wird es zunächst braun, dann schwarz. Dabei raucht es. Was ist geschehen?
- A Das Mehl hat sich zu Rauch aufgelöst
 - B Der Aggregatzustand des Mehls hat sich geändert
 - C Das Mehl ist in den gasförmigen Zustand übergegangen
 - D Durch die Hitze ist das Mehl verdampft
 - E Das Mehl ist in andere Stoffe umgewandelt worden
 - F Das Mehl hat seinen Aggregatzustand nicht geändert
- 2 Wenn man eine Kerze ansteckt, wird sie beim Brennen immer kleiner. Warum ist das so?
- A Das Wachs verdampft und kondensiert später, z.B. am kalten Fenster
 - B Das Wachs wird flüssig und tropft herunter, später wird es fest
 - C Das Wachs ändert seinen Aggregatzustand
 - D Das Wachs zersetzt sich
 - E Das Wachs verwandelt sich in Nichts
 - F Das Wachs wird zu anderen Stoffen
- 3 Was ist richtig?
- A Zustandsänderungen sind reversibel durch Temperaturveränderung
 - B Zustandsänderungen sind nicht reversibel durch Temperaturänderung
 - C Stoffänderungen sind reversibel durch Temperaturänderung
 - D Stoffänderung hat mit Temperaturänderung nie etwas zu tun
 - E Zustandsänderung hat mit Temperaturänderung nie etwas zu tun
 - F Stoffänderung und Zustandsänderung treten immer gleichzeitig ein
- 4 Was ist richtig?
- A Wasser wird bei jeder Verbrennung verbraucht
 - B Wasser entsteht bei der Verbrennung mancher Stoffe
 - C Wasser ist ein Verbrennungsrückstand
 - D Wasser ist ein Brennstoff
 - E Wasser kann nicht beim Verbrennen entstehen, es löscht
 - F Wasser entsteht bei der Zersetzung von Brennstoff

- 5 Aluminium-Kochtöpfe werden rasch grau. Wenn man in einem solchen Topf sauren Rhabarber kocht, wird er wieder blank. Aber nur innen. Worum handelt es sich?**
- A Es ist ein physikalischer Vorgang
 - B Das Graue verdampft
 - C Das Aluminium kondensiert
 - D Es ist ein chemischer Vorgang
 - E Das Graue verbrennt
 - F Das Aluminium zersetzt sich
- 6 Was ist richtig?**
- A Atome wurden im Jahr 1938 durch Otto Hahn erfunden
 - B Atome wurden im Jahr 1938 durch Otto Hahn erdacht
 - C Atome wurden im Jahr 1460 durch Einstein erfunden
 - D Atome wurden im Jahr 460 v. Chr. durch Demokrit hergestellt
 - E Atome wurden im Jahr 1911 durch Einstein hergestellt
 - F Atome wurden im Jahr 460 v. Chr. durch Demokrit erdacht
- 7 Wozu wurde der Brown'sche Versuch gemacht?**
- A Dabei kann man die Atome sehen
 - B Dabei kann man die Bewegung der Atome sehen
 - C Daraus kann man schließen, daß sich die Atome bewegen
 - D Daraus kann man schließen, daß Atome sehr klein sind
 - E Man kann sehen, daß sich kleine Körner selbst bewegen
 - F Man kann sehen, daß kleine Körner lebendig sind
- 8 Welcher Satz ist richtig?**
- A Je schneller sich die Wassermoleküle bewegen, desto heißer ist es
 - B Je langsamer sich die Wassermoleküle bewegen, desto heißer ist es
 - C Die Wassermoleküle bewegen sich bei jeder Temperatur gleich schnell
 - D Die Wassermoleküle bewegen sich nur im gasförmigen Zustand
 - E Im festen Zustand bewegen sich die Wassermoleküle nicht
 - F Im festen Zustand bewegen sich die Wassermoleküle am schnellsten

- 9 Was sind „Elemente“ ?
- A Stoffe, die man nicht in Atome zerlegen kann
 - B Stoffe, die man nicht in Moleküle zerlegen kann
 - C Stoffe, die aus mehreren Atomarten bestehen
 - D Stoffe, die aus mehreren Molekülarten bestehen
 - E Stoffe, deren Moleküle aus nur einer Atomart bestehen
 - F Stoffe, deren Atome aus nur einer Molekülart bestehen
- 10 Welcher der folgenden Stoffe ist eine Verbindung?
- A Sauerstoff
 - B Kohlenstoff
 - C Kupfer
 - D Wasser
 - E Phosphor
 - F Schwefel
- 11 Welche der folgenden Angaben der Wertigkeit ist falsch?
- A Wasserstoff 1
 - B Chlor 1
 - C Sauerstoff 1
 - D Kohlenstoff 4
 - E Aluminium 3
 - F Kalzium 2
- 12 Welche der folgenden Angaben der Wertigkeit ist unsinnig?
- A Quecksilber 1
 - B Wasser 2
 - C Mangan 7
 - D Eisen 3
 - E Zink 2

4.8 Zusammenfassung der Ergebnisse - Möglichkeiten der Weiterarbeit

Das einfachste vorweg: Soweit es sich um die Sachmittel handelt, ist die Schule zu zusätzlichem Arbeitsraum, universell einsetzbarem Gerät, Literatur für Schüler und Lehrer und den erarbeiteten Unterrichtsmaterialien gelangt, hat also die Möglichkeit, auf dem eingeschlagenen Weg fortzuschreiten oder auch mit dem vorhandenen Material neue Aufgaben anzugehen.

Als alleiniges Ergebnis wäre dies nun freilich viel zu wenig. Subvention der Schule durch den Bund wäre selbstverständlich sehr viel einfacher und ohne den Aufwand eines sogenannten Modellversuchs zu erreichen. Es zeigt sich aber in der Rückschau, auch zu unserer eigenen Verwunderung, daß sich unsere Entwicklungstätigkeit im Grunde nach den gleichen Verfahren entfaltet hat, die wir für den Unterricht selbst entwickelt haben. Zwar wurde nicht nach einer vorgegebenen Methode gearbeitet, doch entwickelten wir eine solche Methode während unserer Arbeit. Sie wurde auf zwei Ebenen bestimmend:

Während wir versuchten, für den Unterricht Methodisches bewußt zu erklären, haben wir offenbar unbewußt unser eigenes Handeln dieser projektimmanenten Methode weitgehend unterworfen. Dies halten wir für das wesentlichste Ergebnis unserer Arbeit überhaupt, weil hier mit Sicherheit Übertragbarkeit gegeben ist und schon daher die Verwendung öffentlicher Mittel unserer Meinung nach gerechtfertigt werden kann.

Es wäre Aufgabe einer nachträglichen wissenschaftlichen Beurteilung und auch Aufgabe administrativer Bearbeitung unserer Berichte, diese Behauptung zu überprüfen und bejahenden Falles die Übertragung zu bewerkstelligen.

Kurz: Wir sind der Ansicht, daß wir auf dem Gebiet der Methodik einen Erfolg unseres Unternehmens verbuchen können.

Zum dritten haben wir in der Schlußphase des Projektes eine bescheidene wissenschaftliche Begleitung selbst in die Wege geleitet. Wegen der Kürze der Zeit sind die Ergebnisse dieser Arbeitsgruppe natürlich dem Umfang nach noch gering. Immerhin zeichnet sich aber ab, daß eine

Verhaltensänderung von Schülern hinsichtlich der Umweltproblematik mit der von uns entwickelten Methode besser erreicht werden kann. Auch hier kann also von einem Erfolg, sogar von einem in gewisser Weise wissenschaftlich abgesicherten Erfolg, gesprochen werden. Es ist bedauerlich, daß die Arbeit auf diesem Gebiet wegen des Versuchsandes vermutlich nicht fortgesetzt werden kann.

Im Modellversuch "Umweltschutz/Ökologie" wurde nachgewiesen, daß, dem komplexen und interdisziplinären Charakter der Umweltproblematik entsprechend, ein integrierter Unterricht zwischen den Fachbereichen Naturwissenschaft und Gesellschaftslehre notwendig und in der Schulpraxis sinnvoll möglich ist.

Es wurde nachgewiesen, daß der gesellschaftlich-politische Anspruch einer Änderung des Verhaltens durch eine geeignete Umwelterziehung in der Schule erfüllt werden kann. Dazu wurden von der Planungsgruppe Unterrichtsverfahren, Unterrichtseinheiten und Evaluationstechniken entwickelt und z.T. erprobt. Im Laufe der Arbeit aber mußten wir bei zahlreichen Kontakten feststellen (Vorträge, Seminare, Diskussionen usw.), daß die Behandlung der Umweltproblematik überwiegend intellektualisierend geschieht, wobei der Trend zur Verwissenschaftlichung des Schulunterrichts die Komplexe in die Fachdisziplinen segmentiert, ohne zugleich den inneren Zusammenhang zu sichern, wodurch der Auftrag der Umwelterziehung zwangsläufig aus dem Blick gerät.

In der Schulpraxis führt diese Verwissenschaftlichung in der Regel zu einer Überbelastung der Lehrer. Besonders aber sind die Lehrer durch den an sie gestellten Erziehungsauftrag verunsichert, weil weder die knappen Medien, noch das nur wissenschaftsorientierte Unterrichtsmaterial ihnen ausreichend Hilfe geben. Dazu kommt, daß der starre Aufbau der Stundentafel und die mangelnde Kooperationsmöglichkeit in der Schule in der Regel eine umfassende Umwelterziehung erschweren. Diese Faktoren führen in der Schule zu einem Abflachen des Interesses an Umweltfragen und zu der bedauerlichen Verringerung der Bereitschaft der Lehrer, diese Problematik im Unterricht zu behandeln, was offensichtlich auch mit einer zu beobachtenden "Umweltmüdigkeit" in Politik und Gesell-

schaft einhergeht, ohne daß die grundlegenden und existentiellen Bedrohungen allgemein erkannt, geschweige denn behoben wären.

Die Verbreitung und Weiterentwicklung der bisherigen Ergebnisse an Schulen mit vergleichbaren organisatorischen und personellen Voraussetzungen (z.B. Gesamtschulen, differenzierte Oberstufen u.ä.) sollte ermöglicht werden, ferner die Erstellung von Unterrichtseinheiten (auch für alle herkömmlichen Schulen) für die Jahrgänge 5 - 10, die die Stundentafeln, die normale Schulausstattung, die Belastungen der Lehrer und die Struktur des Fachunterrichts stärker berücksichtigen. Mit diesen Unterrichtseinheiten wird kein neues Fach, sondern die Integration in den Fachunterricht der naturwissenschaftlichen (Biologie, Physik, Chemie) und der gesellschaftswissenschaftlichen (Geographie, Geschichte, Sozialkunde) Fächer angestrebt.

Das Design der Unterrichtseinheiten soll dem Fachlehrer erlauben:

- das komplexe Umweltproblem und die Umwelterziehung ausgehend vom eigenen Fach als Schwerpunkt durch ausgearbeitete Unterrichtsmaterialien und entsprechende methodisch-didaktische Vorschläge anzugehen.
- notwendige Sachinformationen zu den verschiedenen Themen einem Kommentar zu entnehmen.
- durch Entlastung in der fachlichen Vorbereitung mehr Möglichkeiten zur pädagogischen Reflexion seiner und seiner Klasse Situation zu erhalten.
- alternative Unterrichtsmethoden zu erproben (z.B. Gruppenarbeit als Vorbereitung auf Projektarbeit, Rollen- und Simulationsspiele, verschiedene Formen der Erfolgskontrolle usw.).
- durch entsprechende Evaluationstechniken den Erfolg seiner Erziehungsarbeit im kognitiven und besonders im affektiven Bereich zu ermitteln.

Ziel eines weiterführenden Versuches wäre damit, über die Entwicklung schulpraktischer Unterrichtseinheiten zu einem Angebot "Umwelterziehung"

in der Schule zu gelangen, das die Ergebnisse des abgelaufenen Modellversuchs auf eine breitere Basis stellt und für alle Schulformen fruchtbar werden läßt.

Die Formulierungen auf den Seiten 99 - 100 stehen im Konjunktiv, weil zur Zeit der Abfassung dieses Textes noch nicht sicher war, ob uns ein Anschlußversuch genehmigt werden würde. Es handelt sich bei diesen Formulierungen um eine Kurzfassung unseres Antrags für den Anschlußversuch "Umweltschutz als Erziehungsaufgabe".

Nachdem dieser Antrag genehmigt wurde, arbeiten wir seit Anfang 1977 in der dargestellten Richtung weiter. Bis jetzt liegende folgende Unterrichtseinheiten vor: (Stand 15.3.1978)

1. Für Biologie 7/8: "erben - erwerben" - Propädeutische Modelle zur Didaktik des biologischen Evolutionsmechanismus
2. Für Biologie 9/10/11: "Ein Modell zur Populationsdynamik am Beispiel des Industriemelanismus von *Biston betularia*"
3. Für Englisch 9/10: "Scotland - environment and living conditions"
4. Für Gesellschaftslehre 9/10: "Modelle zur Technik der Entscheidungsfindung"
5. Für Latein 10/11: "Umweltprobleme in der römischen Antike"
6. Für Chemie 10: "Immissionsschutz am Beispiel Schwefeldioxid"
7. Für Englisch 7/8: "Protection of the environment in London"

Weitere Unterrichtseinheiten sind in Arbeit und geplant.

Es bleibt die Frage, warum wir vom reinen Projektverfahren abgegangen sind. Ohne die zahlreichen Einzelheiten der Entwicklung zu analysieren, läßt sich das zusammenfassend wie folgt darstellen:

Zum Verhältnis zwischen den Modellversuchen

1. "Umweltschutz als Verknüpfung der Fachbereiche
Naturwissenschaften und Gesellschaftslehre"

(BiM I 5101 - 1971 - 1975)

und

2. "Umweltschutz als Erziehungsaufgabe"

(A 5683 -1976 - 1979)

Der Versuch 1 begann in einer Zeit der raschen und oft divergenten Entwicklung der Gesamtschulen in Hessen; er endete, als auch diese Phase der Gesamtschulentwicklung zu Ende ging.

In einer Zeit, in der weder allgemein anerkannte noch gar gesamtschulspezifische Lehrpläne bestanden, war es Aufgabe, diese schulinterne Situation in Verbindung zu setzen mit der gleichzeitig aufkommenden öffentlichen und veröffentlichten Diskussion über ökologische Fragen.

Der Ansatz des Versuchs: eine Verbindung zwischen "wertfreier" Naturwissenschaft und "gesellschaftsrelevanten" Wissenschaftsbereichen herzustellen, war auch aus heutiger Sicht richtig. Es hat sich jedoch gezeigt, daß unser damaliger Optimismus, man könne ein Curriculum auf dieser Basis als fächerübergreifendes Prinzip verbindlich durchsetzen, zu groß war. Dies zeigte sich schon gegen Versuchsende, als während und nach der sogenannten "Ölkrise" die Wertung des Umweltschutzes in der öffentlichen Diskussion in Gegensatz zu anderen Wertungen, wie z.B. Vollbeschäftigung, geriet.

Daher standen wir vor der Wahl, entweder aufzugeben, was niemand wirklich wollte, oder einen Ansatz zu suchen, der in der veränderten Situation noch Erfolgsaussichten bot, ohne grundsätzliche Positionen preiszugeben.

So kam der Antrag zu Versuch 2 zustande. Es scheint zur Zeit, daß dieser Weg richtig war insofern, als die bisher vorliegenden Produktionen Chancen haben, von der Administration akzeptiert und verbreitet zu werden. Die Zukunft muß zeigen, ob und wie weit damit Effekte erzielt werden können, die uns dem Ziel, Schülern bewußtes Handeln auf ökologischem Gebiet zu ermöglichen, näher bringen.

5. Anmerkungen und Literaturhinweise

1. In Zusammenarbeit mit den Doktoranden Dipl.-Chem. Stäudel und Dipl.-Biol. Meffert der Gesamthochschule Kassel wurde mit der empirischen Überprüfung unseres Projektverfahrens hinsichtlich seiner Effizienz im Bereich der Einstellungsänderung begonnen.
2. Vgl. Anro Bamme und Eggert Holling "Zur Kritik der Curriculumtheorie", in: Argument 80, Seite 107.
3. Integrierende Studien- und Forschungsvorhaben sind mittlerweile an den Universitäten München, Hamburg, Dortmund, Bochum, Berlin, Kassel eingerichtet. Im Rahmen der Lehrerbildung arbeiten Berlin und Schwäbisch-Gmünd an dieser Problematik.
4. Vgl. Siegfried Bernfeld "Sisyphos oder die Grenzen der Erziehung", Suhrkamp 1973, Seite 26 ff.

Dieser Einführungslehrgang wurde in Zusammenarbeit mit einigen Studenten der Gesamthochschule Kassel sowohl inhaltlich als auch graphisch überarbeitet und wurde in der Form eines Lehrerbandes mit Arbeitsmaterialien für Schüler ebenfalls 1975 veröffentlicht.

5. Vgl. Klaus Dylla: "Die Gefährdung unserer Umwelt", in: Hessisches Institut für Lehrerfortbildung - Protokoll des Lehrgangs F 774/72, Seite 39 ff.
6. Vgl. Klaus Dylla s.o.
7. Vgl. Karl Heinz Knoll: "Biologische Grundlagen des Umweltschutzes", in: Praxis der Naturwissenschaften (Biologie) 1973, Seite 287 ff.
8. Vgl. Gert Günter Bergerow, Dieter Rodi "Ökologie und Umwelterziehung", in: WPB 8/1974, Seite 119 ff.
9. Vgl. Wolfgang Zöllner, "Einige Gedanken über die Erziehung zu einer neuen Umweltmoral", in: Praxis der Naturwissenschaften (Biologie) 1973, Seite 69 ff.

10. Vgl. Gerda Freise, a.o.O., Seite 10, im Original gesperrt.
11. Vgl. Siegfried George, Wolfgang Hilligen, Sehen - Beurteilen - Handeln, Hirschgraben 1971

12. Vgl. Wolfgang Engelhardt, Umweltschutz, BSV 1973

Hier ist besonders hervorzuheben, wie hinter einer Fülle von einzelnen Informationen in scheinbarer Sachlichkeit gerade die historisch-gesellschaftlichen Bedingungen nicht angesprochen werden.

Die Umweltprogramme des Bundes und der Länder bestätigen dies zumindest auf der programmatischen Ebene. Bei der Verwirklichung dieser Programme wird allerdings die Tendenz deutlich, die Umweltproblematik auf die Beseitigung von Lärm, Müll und Gift - so wichtig dies auch ist - zu reduzieren, mehr verwaltend einer Entwicklung nachzulaufen als kompetent gestaltend zu beeinflussen.

13. Vgl. dazu: Rolf Breitensteiner, "Wir müssen nicht im Dreck erstickten", Econ 1971, Seite 104 ff.
14. Vgl. H. Sprout, M. Sprout, "Ökologie, Mensch - Umwelt", Goldmann So 6 1971, Seite 18 ff.
15. Vgl. Sprout/Sprout, a.o.O.
16. Vgl. Sprout/Sprout, a.o.O.
17. Vgl. Pestalozzis Brief an einen Freund über seinen Aufenthalt in Stanz, in: J. H. Pestalozzi: "Kleine Schriften zur Volkserziehung und Menschenbildung", Klinkhardts Pädagogische Quellentexte 3. Auflage 64
18. Vgl. dazu die Debatte um den Chemieunterricht in der Schule, besonders die Entgegnung auf Freise von Schleip, Fries, Wiederholt in: Zeitschrift für Naturlehre und Naturkunde 9/1969, Seite 261 ff.

19. Vgl. Klaus Heipcke, Rudolf Messner "Curriculumentwicklung unter dem Anspruch praktischer Theorie" in: Zeitschrift für Pädagogik 3/1973, S. 355 ff.
20. Vgl. Klaus Heipcke, Rudolf Messner, a.o.O.
21. Vgl. die Beiträge von Stubenrauch, De Boutemard, Röscher zum Projektunterricht in b : e 1/1975
22. s. Nr. 21
- 23.. Vgl. Wolfgang Sachs, Christian Scheilke "Folgeprobleme geschlossener Curricula"; in: Zeitschrift für Pädagogik 3/1973
24. Vgl. Horst Rumpf, "Zweifel am Monopol des zweckrationalen Unterrichtskonzepts", in: Neue Sammlung 4/71
- 25.. Vgl. Rosenberg, M.J.; Hooland, C.J.; Mc.Cuire, W.J.; Abelson, R.O. und Brehm, J.W. "Attitude, organisation and change"; New Haven Yale University Press 1960