



Landesinstitut für Schule und Weiterbildung

Referat I/4

Fächerübergreifender Unterricht Naturwissenschaft (FUN)

"Umwelt erkunden - Umwelt verstehen"

Arbeitskonzept zur Entwicklung eines Curriculums für die Jahrgänge 5 - 7

1	Das Arbeitskonzept "Umwelt erkunden - Umwelt verstehen"	Seite	1
2	Zur Legitimation eines fächerübergreifenden Curriculums für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Gesamtschule	Seite	3
3	Vorläufige Themenliste für Bausteine	Seite	11
4	Materialstruktur der Themenbausteine	Seite	14

Kontaktadresse:
Landesinstitut für Schule und Weiterbildung
Referat I/4
Paradieser Weg 64
4770 Soest
Tel.: 02921/683-257

Ansprechpartnerin: Christine Marwedel
Ansprechpartner: Dr. Armin Kremer

Autoren:
Armin Kremer, Soest/Marburg
Lutz Stäudel, Kassel

Gestaltung:
Heike Haverland

2. Auflage
Soest, Oktober 1992

I Das Arbeitskonzept "Umwelt erkunden - Umwelt verstehen"

Vieles deutet darauf hin, daß der herkömmliche, gefächerte naturwissenschaftliche Unterricht in einer Krise steckt: Naturwissenschaftliche Fächer sind bei der Mehrheit der SchülerInnen unbeliebt, der durchschnittliche Lernerfolg im naturwissenschaftlichen Fachunterricht ist gering. Die Ursachen dafür sind vielschichtig, ein wesentlicher Grund scheint die starke Akzentuierung fachsystematischer Inhalte zu sein, durch die selten "echte" Bezüge zur Lebens- und Erfahrungswelt der SchülerInnen - speziell in Physik und Chemie - hergestellt werden. Möglicherweise eröffnet eine fächerübergreifende Konzeption des naturwissenschaftlichen Unterrichts, wie sie "Umwelt erkunden - Umwelt verstehen" anstrebt, einen Ausweg aus dieser Krise.

"Umwelt erkunden - Umwelt verstehen" ist ein Arbeitskonzept zur kooperativen Entwicklung und Erprobung eines fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Curriculums für die Jahrgänge 5 bis 7 der Gesamtschule. Es enthält eine erste Themenliste, die auf der Grundlage schulinterner Stoffverteilungspläne verschiedener Gesamtschulen und den Erfahrungen der AutorInnen zusammengestellt wurde. Mit zunehmender Verbreitung des Arbeitskonzeptes an Gesamtschulen wird diese Themenliste durch kritische Rückmeldung überarbeitet.

Wesentlicher Bestandteil des entstehenden Curriculums sind Themenbausteine mit Vorschlägen und Unterrichtsmaterialien. Zu jedem Baustein gehören umfangreiche Materialsammlungen, die didaktisch-methodische Entscheidungen erfordern bezüglich der Auswahl und Anordnung der angebotenen Vorschläge und die gleichzeitig Raum für eigene Erfahrungen und Ideen lassen. Das Landesinstitut hat bis heute drei Themenbausteine zur Erprobung vorgelegt.

Zentrale Bedeutung für die Entwicklung eines naturwissenschaftlichen Curriculums kommt der Erprobung einzelner Bausteine an den Schulen zu. Erfahrungsberichte von LehrerInnen über die unterrichtliche Umsetzung dieser Bausteine werden vom Landesinstitut gesammelt und ausgewertet. Einerseits wird dadurch die Materialsammlung verbessert, andererseits entstehen Projekt- und Verlaufsskizzen über tatsächlich stattgefundenen Unterricht. Diese werden in einer überarbeiteten Fassung allen zugänglich gemacht und können weiter optimiert bzw. durch zusätzliche Aktivitäten ergänzt werden. In der nächsten Entwicklungsstufe werden jedem Baustein eine oder mehrere dieser Erfahrungsberichte beigelegt.

Weiter gehört es zum Arbeitskonzept von "Umwelt erkunden - Umwelt verstehen" Erfahrungen der Schulen zu nutzen, indem gelungene Unterrichtseinheiten oder Materialsammlungen, die sich als Grundlage für die Entwicklung eines Bausteins eignen, durch das Landesinstitut gesammelt und an andere Schulen weitergegeben werden. (Eventuell notwendige Überarbeitungen und Ergänzungen nimmt das Landesinstitut in enger Kooperation mit den AutorInnen vor).

"Umwelt erkunden - Umwelt verstehen" versteht sich als Erweiterung und Ergänzung des Koordinierten Naturwissenschaftlichen Unterrichts (KONAWI), der an vielen Gesamtschulen bereits durchgeführt wird.

Die vorliegenden und noch zu entwickelnden Bausteine haben gegenüber den Handreichungen für KONAWI den Vorteil, daß deren relativ geschlossener Charakter durch eine stärkere Akzentuierung und Einbeziehung aktueller, regionaler, geschlechtsspezifischer und ganzheitlicher Aspekte sowie durch eine größere Methodenvielfalt durchbrochen wird. Die Konzeption der KONAWI-Handreichungen führt allzu leicht - ohne daß dies so intendiert ist - zur Übernahme eines starren Unterrichtsverlaufs. Die Bausteine von "Umwelt erkunden - Umwelt verstehen" erzwingen dagegen aufgrund ihrer Offenheit und der Notwendigkeit, eine Auswahl zu treffen, einen flexibleren Umgang mit dem angebotenen Material.

II Zur Legitimation eines fächerübergreifenden Curriculums für den Naturwissenschaftlichen Unterricht in der Gesamtschule (NRW)

1. Zur Empirie des naturwissenschaftlichen Unterrichts

In der bildungspolitischen Reformära der 70er Jahre setzte sich in der Curriculumreform der Naturwissenschaften ein Verständnis von *Wissensorientierung* dergestalt durch, daß im Unterricht die universitären Bezugswissenschaften, *die Physik, die Chemie, die Biologie*, ihre Ergebnisse und Methoden - fachdidaktisch und -methodisch elementarisiert - vermittelt werden sollten.

Diesem herrschenden Verständnis liegt die Grundauffassung von der *Wertfreiheit* der Naturwissenschaften zugrunde, die von jedweden Voraussetzungen und Folgen naturwissenschaftlicher Forschungen absieht. Ausgeblendet wird, daß naturwissenschaftliche Forschung ein Element der sozialen und politischen Ordnung ist. Ihre Entwicklung ist keine Sache kognitiver Prozesse oder von Gesetzmäßigkeiten allein. Vielmehr unterliegt naturwissenschaftliche Forschung einer Vergesellschaftung, die u. a. in der zunehmenden Arbeitsteilung, der damit einhergehenden Professionalisierung naturwissenschaftlicher Tätigkeiten und deren berufsständischer Interessenformierung ihren Ausdruck findet, sowie einer Ökonomisierung und Politisierung, die sich in Planung, Steuerung und Finanzierung von Infrastrukturen im naturwissenschaftlichen Wissenschaftssystem manifestieren.

Daneben fand und findet eine beschleunigte Militarisierung der Naturwissenschaften statt. Diese Militarisierung ist ein substantieller Bestandteil der seit Mitte der 70er Jahre mit zunehmendem Tempo verlaufenden Aufrüstung bzw. Rüstungsforschung.

Dieses von realen Bezügen abhebende Wissenschaftsverständnis bestimmt weitgehend die naturwissenschaftlichen Unterrichtskonzepte und hat - von Ausnahmen abgesehen - nahezu ungebrochen in Lehrpläne und Lehrbücher Eingang gefunden. Bereits im naturwissenschaftlich orientierten Elementarunterricht dominieren die Systematik der Disziplin sowie die in ihr zur Anwendung kommenden Verfahrensweisen. Dem liegt die Zielvorstellung zugrunde, diejenigen Charakteristika der Naturwissenschaften herauszuarbeiten, die einerseits für frühes Lernen geeignet sind und andererseits für den *systematischen* Fachunterricht der Sekundarstufen die notwendigen Grundlagen schaffen. Dementsprechend ist der Unterricht in den Sekundarstufen I und II ähnlich wie das Bruner'sche Modell des Spiralcurriculums konzipiert, d. h. dieselben Unterrichtsthemen kehren in der Abfolge der Jahrgangsstufen mehrmals wieder, wobei der Oberstufenunterricht sich mehrheitlich dadurch auszeichnet, daß seine Inhalte anhand des Standes der wissenschaftlichen Diskussion nicht nur innerhalb der Fachdisziplinen aktualisiert werden, sondern auch neue Teil- und Fachdisziplinen aufgenommen worden sind (z. B. Elektronik, Physikalische Chemie oder Biotechnologie).

1.1 Unbeliebtheit

Ende der 70er Jahre, also nachdem die Revision der traditionellen Programme und Curricula für den naturwissenschaftlichen Unterricht abgeschlossen war, wurde ein Phänomen offenkundig, das in den angelsächsischen Ländern bereits Ende der 60er Jahre bekannt war: Naturwissenschaftliche Fächer stoßen bei der Mehrzahl der Schülerinnen und Schüler auf Desinteresse. Das gilt sowohl relativ zu anderen Fächern als auch in der absoluten Beurteilung. Zudem zeigen naturwissenschaftliche Interessen deutliche Geschlechtsunterschiede.

Inzwischen stützen die bundesrepublikanischen Befunde die internationalen:

- Naturwissenschaftliche Interessen nehmen von Klasse 5 bis Klasse 9 ab, mit der Folge, daß in der Oberstufe im Bundesdurchschnitt nur noch ca. 15 % der Schülerinnen und Schüler Grund- und Leistungskurse in Physik und Chemie wählen. Demgegenüber liegt der Anteil für Biologie bei rund 30 Prozent.
- Es gibt deutliche Geschlechtsunterschiede bei den Biologie- und Physikinteressen, doch in entgegengesetzter Richtung (Biologie zugunsten der Mädchen, Physik und Chemie zugunsten der Jungen).

1.2 Unwirksamkeit

Die Negativbilanz in Sachen Beliebtheit des naturwissenschaftlichen Unterrichts hat u. a. dazu geführt, daß in den letzten Jahren von fachdidaktischer Seite begonnen wurde, Analysen und Erörterungen der fachlichen Lernwirksamkeit des naturwissenschaftlichen Unterrichts durchzuführen. In nahezu einhelliger Übereinstimmung kommen diese Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß, gemessen an den hochgesteckten Zielen einer fachwissenschaftlich präzisen und systematischen Vermittlung des naturwissenschaftlichen (Hochschul-)Wissens, der durchschnittliche Lernerfolg bei der Mehrzahl der Schülerinnen und Schüler äußerst gering ist. Anders ausgedrückt, es gelingt nur selten, die Schülerinnen und Schüler physikalisch, chemisch oder biologisch denken zu lehren.

Die Ursachen hierfür sind vielschichtig. Zum einen belegen Befragungen von Schülerinnen und Schülern, daß dafür nicht völliges Desinteresse an Physik und Chemie verantwortlich zu machen ist, sondern im Gegenteil die ursprünglich persönliche Begeisterung für Naturwissenschaften und ihr Wunsch, in diesem Bereich etwas (Konkret-Praktisches) zu lernen, der jedoch sehr schnell enttäuscht wird.

Zum anderen - und damit einhergehend - wird immer mehr deutlich, daß das naturwissenschaftliche Schulwissen und das in außerschulischen Situationen benötigte bzw. verwendete *Gebrauchswissen* im Umgang mit Natur und Technik für die meisten Schülerinnen und Schüler so weit voneinander entfernt sind, daß ihnen die Kluft zwischen beiden Wissensbereichen als kaum überbrückbar erscheinen; denn ersteres ist in ihren Augen unpraktisch, zu theoretisch, und hat mit dem Alltag nichts erkennbares zu tun.

Offenbar findet das naturwissenschaftliche Wissen umso weniger Eingang in das Denken der Schülerinnen und Schüler, je mehr es von dem alltäglichen Verständnis entfernt ist. Dafür kann - in Anlehnung an Wagenschein - die Existenz zweier Naturbilder verantwortlich gemacht werden, die sich in den Köpfen der Schülerinnen und Schüler höchst ungleich wiederfinden: Zum einen ein ge-

wissermaßen alltägliches Naturbild, über welches die Schülerinnen und Schüler offenbar bereits vor jedem naturwissenschaftlichen Unterricht verfügen, und zum anderen das schulisch offerierte wissenschaftliche Naturbild, dem es bestenfalls partiell und temporär zu gelingen scheint, isolierte Bereiche in den Köpfen der Schülerinnen und Schüler mit Beschlag zu belegen, und das relativ schnell wieder abgestoßen wird, sobald die Schüler das angelernte Wissen nicht mehr zur Wahrung ihrer schulischen und beruflichen Chancen brauchen.

Auf der Suche nach den Ursachen für diese Situation macht die Mehrzahl der Naturwissenschaftsdidaktiker und -lehrer vor allem didaktisch-methodische Defizite des naturwissenschaftlichen Unterrichts verantwortlich. So wird etwa bemängelt, daß das Experiment im Unterricht zu kurz komme, wofür wiederum zumeist organisatorische Probleme und Ausstattungsmängel angeführt werden. Aber auch der straffe *fachsystematisch-wissenschaftsorientierte* Aufbau der naturwissenschaftlichen Curricula wird kritisiert, weiter die Überbetonung des mathematischen Anspruchsniveaus, die Anwendungsferne des Unterrichts und die Stoffülle der Lehrpläne. Daneben werden auch Gründe aus dem affektiven Bereich genannt: Die mangelnde Fähigkeit vieler Lehrerinnen und Lehrer, ihr Fach interessant, packend und attraktiv darzustellen, wird als eine entscheidende Ursache für die geringe Effektivität (und Beliebtheit) des Physik- und Chemieunterrichts angesehen.

Die Versuche entsprechender systemimmanenter Korrekturen sind, wie die sich regelmäßig über Jahrzehnte hinweg wiederholenden Klagen belegen, jedoch überwiegend als gescheitert zu betrachten.

2. Fachdidaktische und methodische Konsequenzen

Der Unwirksamkeit (und Unbeliebtheit) des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist durch eine fachdidaktische und -methodische Reduzierung des Anspruchs auf Wissenschaftsorientierung des Curriculums und seiner unterrichtlichen Umsetzung *allein* nicht beizukommen.

Ebenso wenig nutzt es, nur stückchenweise auf das Alltagsparadigma der Schülerinnen und Schüler von Natur (und Technik) einzugehen. Denn in demselben Moment, in dem etwa nach einer alltagsorientierten Motivationsphase wieder zum Wissenschaftsparadigma zurückgekehrt wird, stellen sich erfahrungsgemäß sehr schnell die bekannten Schwierigkeiten ein. Gleiches gilt für eine bloß additive Anfügung von Anwendungsaspekten.

2.1 Strukturelement Lebenswelt

Wenn Schule, besonders aber die Gesamtschule, ihren Bildungs- und Erziehungsauftrag ernst nimmt, bei den Schülerinnen und Schülern die Entwicklung ihres Selbst- und Wirklichkeitsverständnisses, ihrer Urteils- und Handlungsfähigkeit zu fördern, so muß sie - über eine Orientierung an Qualifikationen für Künftiges hinaus - also insbesondere den aktuellen und lebensweltlichen Interessen der Lernenden Rechnung tragen, und dies in jeder Art Unterricht. Dies berücksichtigt, daß schulisches Lernen von der Mehrzahl der Schülerinnen und Schüler im allgemeinen nur dann produktiv, verstehend, interessenweckend, weiterwirkend vollzogen wird, wenn es von ihnen als sinnvoll und bedeutsam erfahren werden kann. Wie im weiteren zu zeigen sein wird, kommen in die-

sem Zusammenhang den Begriffen der *Offenheit der Lernsituationen*, der *Ernsthaftigkeit der Auseinandersetzung* mit Inhalten und Problemen und einer veränderten *Wissenschaftsorientierung* wichtige Funktionen bzgl. des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu.

Curriculare Veränderungen müssen demnach dahingehend angelegt sein, daß **sowohl** die gegenwärtige kindliche und jugendliche "Lebenswelt" (Alltagswelt) **wie auch** immer die Orientierung der Schüler auf ihre zukünftigen individuellen und gesellschaftlichen Möglichkeiten und Aufgaben angesprochen werden. Hieraus ergeben sich Konsequenzen für die thematische Auswahl dessen, was im naturwissenschaftlichen Unterricht heutiger allgemeinbildender Schulen im Mittelpunkt stehen sollte, aber auch Folgerungen für die Organisation der Lernprozesse und für die Lehr- und Lernmethoden.

Nach dem bisher gesagten kann es nicht um die verkleinerte Abbildung des Erkenntnisstandes gehen, der in den Naturwissenschaften erreicht ist, schon gar nicht um stofflich möglichst vollständige Überblicke, sondern, den verschiedenen Stufen des Bildungsganges entsprechend, um vereinfachte Exempla dafür, was die Naturwissenschaften für die Aufklärung von individuell und gesellschaftlich bedeutsamen Lebenssituationen und -problemen leisten können und wo gegebenenfalls ihre Grenzen sind.

Eine solche Akzentuierung sprengt die thematischen Grenzen der herkömmlichen naturwissenschaftlichen Schulfächer und damit alle reduktionistisch verengten Auslegungen, die zum einen auf der Gleichsetzung von *Wissenschaftlichkeit* und *Einzelwissenschaften* und zum anderen auf der Vorstellung eines Abbildverhältnisses zwischen den Naturwissenschaften und den schulischen Fachdisziplinen beruhen.

Der Ort für entsprechende, nicht von Disziplinen eingeengten Lern- und Arbeitsprozesse kann daher nur ein fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht sein. Dieser sollte Problemstellungen aus den Bereichen Natur, Technik und Umwelt thematisieren, die im Horizont der jeweiligen Erfahrungs-, Erkenntnis-, Verarbeitungs- und Handlungsmöglichkeiten der Kinder und Jugendlichen liegen.

2.2 Strukturelement Natur, Technik, Umwelt

Natur, Technik und Umwelt sind als Begriffe zu verstehen, die den prinzipiell gleichen Ausschnitt von individueller wie gesellschaftlicher Realität beschreiben, jedoch mit je verschiedener Akzentuierung und in innerem Zusammenhang miteinander stehend.

- Der *Naturaspekt* umfaßt dabei das Verständnis natürlicher Lebensgemeinschaften und -räume, Stoffe und deren Erscheinungsformen, physikalische Wirkungszusammenhänge, ebenso wie deren individuell-emotionale Rezeption, aber auch die zunehmende Verfügbarkeit von Natur qua Technik und deren ökologische Auswirkungen.
- Der *Technikaspekt* soll die zweckgerichtete gesellschaftliche Verwertung und individuelle Nutzung naturwissenschaftlicher Ergebnisse beleuchten einschließlich der resultierenden sozialgeschichtlichen Veränderungen, Bedrohung und Faszination durch Technik, wie auch ökologische Folgeprobleme.
- Dem *Umweltaspekt* kommt als integralem Bestandteil dieses Curriculums eine zentrale Bedeutung zu: Indem er individuelle Betroffenheit im Regionalen verknüpft mit Ursache-Wirkungs-Mechanismen auf globaler Ebene - ökologisch wie auch politisch-ökonomisch -, realisiert er sich hier erstmals als Unterrichtsprinzip.

Wie mit diesen ansatzweise entfalteten Strukturelementen angedeutet, verweisen alle drei Aspekte gleichermaßen auf die Objekt- und die Subjektseite der zu initiierenden Lernprozesse und Auseinandersetzung: im Verhältnis der Lernenden zu Natur, Weltbild und individuellen Bedürfnissen nach kognitiver Gewißheit und emotionaler Identifikation; im Verhältnis zu einer prinzipiell überschaubaren Technik; und im Verhältnis zu einer möglichen Mitgestaltung der regionalen und einer (politischen) Einflußnahme auf die weitere Umwelt.

2.3 Strukturelement Offenheit

Ebenso wie sich die Strukturen der Objektseite als dynamisch erweisen, jedenfalls insoweit, wie sie ökonomischen oder politischen Prozessen ausgesetzt sind, stellt die Subjektseite - die Schülerinnen und Schüler - ein sich entwickelndes System dar. Die Arbeits-, Lern- und Erfahrungsprozesse müssen daher, sollen eine aktive Auseinandersetzung und Aneignung erreicht werden, notwendig *offenen* Charakter besitzen. Diese Offenheit, die keineswegs als Beliebigkeit fehlzuinterpretieren ist, gewährleistet die Möglichkeit, Inhalte regional, zeitlich und - bezogen auf die konkrete Lerngruppe und deren Lern- und Arbeitsprozeß - situativ zu akzentuieren und zu verändern; darüber hinaus ist diese Offenheit Voraussetzung für ein *Ernstnehmen* des eigenen und gemeinsamen Lern- und Arbeitsprozesses, dessen Ergebnisse damit individuell bedeutsam werden können. Weiter deutet Offenheit auch ein verändertes Verständnis von *Wissenschaftlichkeit* an, bei der es sich um konkrete, eben noch nicht in jedem Detail beantwortete Fragen an ein Problem, ein Phänomen, eine Situation handelt. Mit diesem Verständnis und einer entsprechenden Praxis kann auch der Anspruch an ein wissenschaftspropädeutisches Vorgehen in dem Sinne eingelöst werden, daß sich Lernen in regionaler wie überregionaler, gegenwärtiger wie historischer Verstehensweise, in experimentellem wie hermeneutischem Vorgehen vollzieht.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß der Gang eines so verstandenen naturwissenschaftlichen Unterrichts die Entwicklung eines fächerübergreifenden Gesamtcurriculums für die Sekundarstufe I¹ nahelegt. Dieses Curriculum faßt nicht nur zusammen, sondern gliedert stärker auf, als dies der traditionelle Fachunterricht vermag. Die Gliederung erfolgt - entsprechend den o.g. Ausführungen - nach ausgewählten Problemen, die entweder aus dem Erfahrungs- und Interessen-

¹ Zum gegenwärtigen Zeitpunkt gelten diese Ausführungen zunächst für die Jahrgangsstufen 5 bis 7. Es ist sowohl vorstellbar, daß sich daran ein gefächerter - wenn auch inhaltlich veränderter - Unterricht in den Klassen 8 bis 10 anschließt, wie auch andere Lösungen.

kreis der Schüler stammen oder deren Bedeutsamkeit ihnen verständlich gemacht, für die ihr Interesse also geweckt werden kann. Das impliziert nicht nur inhaltliche, sondern auch methodische Varianten, d. h. dialektische Zuordnung wie zum Beispiel Übung und Spiel, Kurs und Projekt, Einzelstudium und Gruppenarbeit, theoretisches und praktisches Arbeiten, schulisches Lernen und außerschulische Erkundungen, ...

2.4 Strukturelement Entgegenwirken ungünstiger Sozialisationseffekte / Förderung der Bedürfnisse und Interessen von Mädchen

Ein solcher Unterricht, d. h. ein Unterricht, in dem das forschende und *entdeckende Lernen* oder das *Lernen an Widersprüchen* praktiziert wird, erleichtert erfahrungsgemäß Schülerinnen und Schülern zu verstehen, warum sie lernen.

Er kann zudem - unbewußt erzeugte - ungünstige Sozialisationseffekte des traditionellen, an der Fachsystematik ausgerichteten naturwissenschaftlichen Unterrichts von vornherein verhindern bzw. ihnen tendenziell entgegenwirken.

So z. B. dem Effekt, der sich in dem bemerkenswerten Widerspruch von subjektiver und objektiver Wertschätzung der Naturwissenschaften dokumentiert, daß die harten Naturwissenschaften (Physik und Chemie) bei den Schülerinnen und Schülern mehrheitlich drastisch an Beliebtheit verlieren, diese aber zugleich immer mehr für außerordentlich wichtig gehalten werden. Dies gilt gleichermaßen für Naturwissenschaftssympathisanten wie für die Vielzahl der Schülerinnen und Schüler, die den Physik- und Chemieunterricht nur widerstrebend über sich ergehen lassen.

Dieser Widerspruch läßt sich am ehesten wohl als Indiz für eine Art Unterwerfung interpretieren, die die affektive Abwehr der Naturwissenschaften offenbar nur schuldhaft erleben kann und dies durch erhöhte Anerkennung der unbewältigten Fachansprüche kompensiert. Hierin reproduziert sich bei der Schülermehrheit womöglich jenes in unserer Gesellschaft so weitverbreitete Gefühl der Inkompetenz bzw. der Hilflosigkeit gegenüber den Naturwissenschaften, welches diese in den Rang des Expertenhaften schlechthin erhebt. Man selbst wird mit ihnen nicht fertig und hoffiert daher diejenigen, die sich der Anstrengung des naturwissenschaftlichen Kompetenzerwerbs unterzogen haben.

Der überkommene naturwissenschaftliche Unterricht begünstigt also ganz offensichtlich bei der Mehrzahl der Schülerinnen und Schüler eine Enteignung von Fähigkeiten bzw. genauer: eine Enteignung von Zutrauen in die eigene Fähigkeit, sich ganz bestimmte Kompetenzen anzueignen bzw. die Kompetenzbehauptung anderer zu hinterfragen. Letzteres trifft erfahrungsgemäß insbesondere für Mädchen zu.

Da die Bausteine eines fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterrichts naturgemäß *offenen* Charakter haben müssen, können diese den Bedürfnissen und Interessen der Mädchen eher entgegenkommen, als es dies der traditionelle naturwissenschaftliche Fachunterricht bisher vermochte.

Bei der konzeptionellen Entwicklung der Curriculum-Bausteine ist deshalb darauf zu achten, daß zum einen die Inhalte und Materialien den Interessen der Schülerinnen in gleicher Weise entsprechen wie denen der Schüler, und daß zum anderen Unterrichtsphasen eingelegt werden sollten, die es den Schülerinnen und Schülern möglich machen, sich positiv mit geschlechtsspezifischen Themen auseinanderzusetzen. Das beinhaltet auch, daß Schülerinnen und Schülern im Unterricht Gelegenheit gegeben wird, eine gezielt gegenläufige geschlechtsspezifische Arbeitsteilung zu praktizieren.

2.5 Strukturelement Pädagogisches Profil der Gesamtschule

Schließlich entspricht das fächerübergreifende naturwissenschaftliche Curriculum im besonderen dem pädagogischen Profil der Gesamtschule. Erfahrungsgemäß befindet sich die Gesamtschule in der Gefahr, durch die Fachleistungsdifferenzierung die Dreigliedrigkeit des herkömmlichen Schulwesens zu reproduzieren, solange sie an einer Lernorganisation festhält, die primär vom durchgängigen Fächerprinzip bestimmt wird. Die Gesamtschule kann nach dem bisher gesagten ihre programmatischen curricularen Ziele nur erreichen, wenn es ihr gelingt, nicht nur die Organisation der Jahrgangsklassen, sondern auch die der Fächereinteilungen zu überwinden und durch differenzierte inhaltliche und methodische Lehr- und Organisationsformen zu ersetzen.

Bereits bei dem inzwischen an zahlreichen Gesamtschulen Nordrhein-Westfalens durchgeführten *koordinierten naturwissenschaftlichen Unterricht* (KONAWI) in den Jahrgängen 5 bis 7 wurden die strukturellen pädagogischen Vorteile eines solchen Vorgehens deutlich:

- Durch die Zusammenfassung der naturwissenschaftlichen Fächer wird den Schülerinnen und Schülern in zweifacher Weise der Übergang von der Grundschule zur Sekundarstufe I erleichtert, einmal indem sie im Bereich der Naturwissenschaften die eher ganzheitliche Herangehensweise der Primarstufe an Phänomene und Probleme partiell fortsetzen können, zum anderen indem ihnen bei diesem *Unterricht aus einer Hand* eine Lehrerin bzw. ein Lehrer gegenübersteht, die/der für sie eher als Bezugsperson fungieren kann, als dies vergleichsweise für Fachlehrer mit wenigen Wochenstunden zutrifft.
- Für die Lehrerinnen und Lehrer bietet kontinuierliches Arbeiten mit einer Klasse die Möglichkeit, die Lernenden besser kennenzulernen, es vereinfacht die Durchführung von projektartigen Ansätzen - in organisatorischer wie pädagogischer Hinsicht -, und führt zu einer qualifizierten Orientierung in benachbarten Fachdisziplinen, insbesondere bei Unterstützung durch begleitende Fortbildungsmaßnahmen auf verschiedenen Ebenen, wie im Rahmen von KONAWI gegeben.
- Schulorganisatorisch unterstützt jeder Ansatz in dieser Richtung die Anstrengungen zur Entwicklung von Jahrgangsteams: durch die geringere Häufigkeit des Lehrerwechsels und durch die Möglichkeit, daß auch Naturwissenschaftslehrer als Klassenlehrer fungieren können.

Planung und Entwicklung von Curriculumbausteinen für einen fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht müssen vor dem Hintergrund des besonderen pädagogischen Profils der Gesamtschule und der oben ausgeführten didaktischen und methodischen Leitlinien notwendig

schulnah erfolgen; das bedeutet die Beteiligung von Lehrerinnen und Lehrern beim Entwerfen der inhaltlichen Programmatik und beim Gestalten von Unterrichtsmaterialien, Methoden und entsprechenden Lernerfolgskontrollverfahren.

III. Vorläufige Themenliste für Bausteine

In den Jahrgängen 5 - 7 bietet sich im naturwissenschaftlichen Unterricht eine Fülle fächerübergreifender Themen an, die sich eng mit der kindlichen bzw. jugendlichen Lebenswelt verknüpfen lassen.

Im folgenden ist in der linken Spalte die Liste der Themenbausteine sechs Themenkreisen zugeordnet. In der rechten Spalte sind lebensweltliche Aspekte genannt, die in verschiedenen Bausteinen berücksichtigt werden. Die Zuordnung der Aspekte zu den Bausteinen und Themenkreisen kann nicht eindeutig festgelegt werden, deshalb tauchen verschiedene Aspekte wiederholt auf.

Sowohl die Liste der Themenbausteine, als auch die lebensweltlichen Aspekte müssen in einem diskursiven Prozeß überarbeitet oder auch ergänzt werden, so daß mit dieser Themenliste der inhaltliche Kern des angestrebten fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Curriculums entstehen kann. Selbstverständlich sind auch die Spaltenüberschriften vorläufig und veränderbar.

I. Umwelten/Lebensräume/Lebensgemeinschaften

- * Boden: Entstehung, Bodenarten, Bodenvegetation, ...
- * Wasser: Kreislauf, Bedeutung, Haushalt, ...
- * Wetter: Beobachtung und Messung von Temperatur, Luftdruck, Windstärke, Niederschlag, ..., Klima, Jahreszeiten, ...
- * Leben im und am Wasser: Tierwelt, Nahrungsketten, ...
- * Wald: Aufbau, Funktion, Waldsterben, Tiere im Wald, Waldboden, ...
- * Extreme Lebensräume: Gebirge, Polar- und Wüstengebiete
- * Wohn- und Industrielandschaft, Kulturlandschaften
- * Naturereignisse/-katastrophen: Vulkanausbruch, Erdbeben, Überschwemmungen...
- * ...

Lebensweltliche Aspekte

- * Dünge- und Pflanzenschutzmittel /Landwirtschaft
- * Saurer Regen
- * Trink- und Grundwasser
- * "Ozonloch"
- * Wetterfühligkeit
- * Smog
- * Klimaveränderungen
- * Umweltschutz / lokal - global
- * Fischfang / Belastung
- * Jagd
- * Forstwirtschaft
- * Tiere und Pflanzen im Schulumfeld
- * Ernährung und Gesundheit
- * Ernährung und Dritte Welt
- * Tourismus und Ökologie
- * "Tschernobyl"
- * Luftbelastung und Gesundheit
- * ...

II. Sinne und Körpererfahrung

- * Sinnesorgane erschließen die Umwelt: Reaktionen auf Reize, das Auge/Licht, Schall und Gehör, Tastsinn, Geschmackssinn
- * Pubertät bei Mädchen und Jungen
- * Einfache medizinische Untersuchungen: Blutdruck/-messung, Blutkreislauf, Fieber und Fiebertermometer, EKG, Funktion von Organen (vgl. III), Röntgen/Gefahren
- *

Lebensweltliche Aspekte

- * Kommunikation: Sprache und Bilder
- * Umgang mit Medien
- * Reize bewußt eingesetzt: z.B. Werbung
- * Brillenoptik / Beim Optiker
- * Fotografieren
- * Lärmbelästigung / Schäden / Auswirkungen
- * (Bau einfacher) Musikinstrumente (Küchelhaus)
- * Vorgänge im Gehirn
- * Behinderung / behinderte Mitschüler
- * Sexualität und Zärtlichkeit
- * Geschlechtsspezifisches Rollenverhalten und -zuweisungen
- * konfektionierte Lebensmittel
- * Sinneskultur
- * Beim Arzt / im Krankenhaus
- * Gesundheit / Krankheit
- * Hausmittel und Pharmaprodukte
- * Hygiene
- * Medizin bei den Naturvölkern
- * Massage, Autogenes Training
- *

III. Umgang mit Tieren und Pflanzen

- * Umgang mit Tieren: Haustiere-, Nutz- und Kuschtiere, Tierhaltung / Tierzucht
- * Umgang mit Pflanzen: Zimmer- und Nutzpflanzen / Anzucht und Pflege, Gärten, Grünflächen in der Gemeinde, Ackerrain, Mono- und Misch-kulturen
- *

- * Künstliche Lebensräume: Aquarium, Käfig, Stall...
- * Ernährung: Fleisch oder Körner?
- * Eßgewohnheiten, -kultur
- * Wachsen und Reifen
- * Düngung und Pflanzenschutz
- * "Un"-kraut und "Un"-geziefer
- * Tierhaltung, Tierquälerei und Tierschutz
- * Geschichte des Haustiers
- * Insekten
- *

IV. Schwimmen, Fliegen, Laufen, Fahren

- * Vom Geißeltierchen zum U-Boot
- * Gleiten, Gehen, Rollen, Fahren, ...
- * Vögel, Flugzeug, Rakete, ...
- *

Lebensweltliche Aspekte

- * Evolution der Bewegung
- * Bewegung und Körpererfahrung
- * Der Traum vom Fliegen - Ikarus
- * Vermarktung von Bewegung im Sport
- * Geschichte des Flugzeugs, der Raumfahrt, des Schiffbaus - zivil und militärisch
- * Massenverkehr und Massenverkehrsmittel, Nahverkehr und Fernreisen
- * Modellbau: Ballon, Segler, Rakete, Schiffe, Eisenbahn
- * Geschwindigkeitserfahrungen, Straßenverkehr
- *

V. Energie und Technik im Wandel der Zeit

- * Heizung: Rohstoffe und Technologie, konventionelle und alternative Systeme
- * Elektrifizierung und Technisierung des Haushaltes
- * Feuer
- * Erfindungen: Glühlampe, Telefon, ...
- *

- * Modellbau: Solarmobil, Windrad, Sonnenkollektor, ...
- * Energie in anderen Ländern
- * Geschichte der Haushaltsgeräte
- * Rollenspezifische "Arbeitsteilung"
- * Schutz der Erdatmosphäre
- * Regenerative Rohstoffe
- *

VI. Natürliche und künstliche Stoffe

- * Bauen und Baustoffe
- * Stoffe aus der Retorte
- * Naturstoffe und ihre Verarbeitung
- *

- * Chemie im Haushalt
- * Chemie in Lebensmitteln
- * Textilien, Mode, Gesundheit
- * Kosmetik und Duftstoffe
- * Bauweisen und -materialien gestern und heute
- * Berufsbilder
- * Vom Produkt zum Abfall
- * Allergien
- *

IV Materialstruktur der Themenbausteine

Die Konzeption von "Umwelt erkunden - Umwelt verstehen" geht von den in Abschnitt II erläuterten fünf Strukturelementen aus. Aus diesen ergibt sich, daß die angebotenen Materialien nicht in vorgefertigten Unterrichtseinheiten dargeboten werden können. Die offene Materialstruktur der Themenbausteine erfordert eine eigenständige didaktisch-methodische Unterrichtsplanung der LehrerInnen "vor Ort".

Die Materialstruktur ist in drei Ebenen gegliedert, um den konkreten Umgang mit dem Thema zu erleichtern.

1. Sach-/Problemstrukturskizze
2. Materialsammlung
3. Erfahrungsberichte

Zu 1. Sach-/Problemstrukturskizze

Die Sach-/Problemstrukturskizze gibt einen Überblick der Sachstruktur des jeweiligen Themas eines Bausteins. Sie stellt einen Rahmen, jedoch keinen Verlauf für das unterrichtliche Vorgehen dar, vielmehr dient sie dem Unterrichtenden als Hilfestellung für seine Unterrichtsplanung.

Die in den einzelnen Themenbausteinen vorgestellten Sach-/Problemstrukturskizzen entsprechen eher einer subjektiven Sichtweise der AutorInnen, ein Thema in einen fächerübergreifenden Zusammenhang mit fachbezogenen Aspekten zu stellen. Es ist durchaus möglich, eigene Strukturskizzen zu entwickeln.

So ist z. B. im Themenbaustein "Wasser" eine Orientierung an makroskopischen Stoffkreisläufen keineswegs zwingend. Vorstellbar wäre u. a. auch eine Bezugnahme auf physiologische "Kreisläufe", wie z. B. Wasseraufnahme, -verwendung und -ausscheidung bei Lebewesen mit dem Aspekt des Nährstofftransportes.

Zu 2. Materialsammlung

Die Materialsammlung setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:

- A Unterrichtsmaterialien
- B Spiele - Bastelanleitungen
- C Vorschläge für Aktivitäten
- D Literaturhinweise
- E Nützliche Adressen

Die **Unterrichtsmaterialien** umfassen je nach Themenbaustein eine Vielzahl von Versuchsbeschreibungen, die weitgehend für die Hand der SchülerInnen konzipiert sind und sich auch für arbeitsteiliges Vorgehen eignen. Daneben gehören auch Texte, die aus Fachzeitschriften, Kinder- und Jugendliteratur, Umweltschutzverbänden u. a., Fachliteratur, Zeitungs- und Zeitschriftenartikeln etc. mit dazugehörigem Bildmaterial entnommen sind.

Dabei ist es schwierig, Textmaterial zusammenzustellen, das über den Allgemeingrad von Schulbuchtexten hinausgeht. Dies liegt an der Unmöglichkeit, künftige Aktualität vorwegzunehmen und auf die je örtliche Situation Bezug zu nehmen. Textbeispiele (z.B. Presseartikel) samt zugehöriger Hinweise zur Verwendung müssen daher im engen Sinn als Beispiele im Rahmen einer Materialsammlung betrachtet werden.

Dies gilt in gewissem Umfang auch für Auszüge aus historischen Quellen, etwa über die Wasserversorgung im 18. Jahrhundert: Es liegt auf der Hand, daß sich Beschreibungen vom Ruhrgebiet erheblich von solchen unterscheiden, die die Situation des Bergischen Landes zum Gegenstand haben.

Die **Spielvorschläge** geben auch Hinweise auf Rollenspiele, mit denen Interessenkonflikte bzw. die soziale Eingebundenheit der naturwissenschaftlich-technischen Thematik altersgemäß erarbeitet werden kann.

Die **Bastelanleitungen** dienen dem "Begreifen", dem Nachvollzug auf einer modellhaften Ebene verbunden mit Spaß an der Sache.

Die **Vorschläge für Aktivitäten** beziehen sich sowohl auf schulische wie außerschulische Erfahrungsmöglichkeiten und verstehen sich als eine Ideensammlung, die wiederum der örtlichen und zeitlichen Aktualisierung bedarf. Im Themenbaustein "Umgang mit Tieren" spielen die "außerschulischen Lernorte" eine besonders wichtige Rolle. Die Vielzahl möglicher Aktivitäten soll wiederum am Beispiel "Wasser" verdeutlicht werden:

- Besuch im Wasserwerk
- Kartierung der Oberflächengewässer
- Wasserverbrauch in der Schule
- Besuch der kommunalen Kläranlage
- Besuch einer ländlichen Bewässerungsanlage
- Einladung eines Experten aus Verwaltung ... oder Umweltschutz
- Untersuchungsreihe zur Luftfeuchtigkeit (Klassenzimmer, Schule)

Die **Literaturhinweise** beschränken sich auf wenige Angaben zur Sach- und Fachliteratur für die LehrerInnen und geeignetes Material für SchülerInnen.

Die **Nützlichen Adressen** geben LehrerInnen und SchülerInnen Hinweise z.B. auf Umweltschutzorganisationen, Umweltbundesamt, Verbände und Ministerien.

Zu 3. Erfahrungsberichte

Auf dieser Strukturebene entstehen mittelfristig Erfahrungsberichte, als Produkte konkreter Unterrichtsarbeit, weil nur so deutlich gemacht werden kann, welche Vielzahl und Vielfalt unterschiedlicher Unterrichtsprojekte und -schwerpunkte zum gleichen Themenbereich durchführbar sind.

Denkbar ist eine Reihe verschiedener Darstellungsformen:

neben kurzen Projekt- und Unterrichtsverlaufsskizzen sind Berichte über Aktivitäten aus Projektwochen, von Unterrichtsgängen, längeren Exkursionen oder Landschulheimaufenthalten möglich, die nicht nur die erfolgreichen Aspekte sondern auch Hindernisse und Schwierigkeiten enthalten. Persönliche "Erlebnisberichte" von Seiten der SchülerInnen können darüber hinaus wertvolle Anregungen geben.

Literatur

Michael Ewers, Armin Kremer, Lutz Stäudel: Reform und Gegenreform im naturwissenschaftlichen Unterricht. In: Pädagogik H. 5/1989, S. 54-58

Gerda Freise: Methodisch-mediales Handeln im Lernbereich Natur. In: Enzyklopädie Erziehungswissenschaft Bd. 4, Methoden und Medien der Erziehung und des Unterrichts (Hrsg. Otto/Schulz). Stuttgart 1987, S. 261-286

Wolfgang Klafki: Thesen zur "Wissenschaftsorientierung" des Unterrichts. In: Ders.: Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Weinheim, 2. erw. Aufl. 1991, S. 162 - 172

Armin Kremer, Lutz Stäudel: Den Gegenständen wieder Gestalt geben! Von der Umwelterziehung zum umweltverträglichen naturwissenschaftlichen Unterricht. In: Päd Extra H. 9/1992, S. 4 - 10

Manfred Lehrke, Lore Hoffmann (Hrsg.): Schülerinteressen am naturwissenschaftlichen Unterricht. Köln 1987

Georg Nolte-Fischer: Bildung zum Laien. Zur Soziologie des schulischen Fachunterrichts. Weinheim 1989