

Lernen im Kontext: Das Soester Modell „Umwelt erkunden - Umwelt verstehen“

I. Ausgangspunkte für einen fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht Gegenstände ohne Form und Gestalt

Die Gegenstände des naturwissenschaftlichen Unterrichts sind Produkte der naturwissenschaftlichen Methode im Umgang mit Natur und Umwelt: Mit der Isolierung eines Phänomens oder eines Stoffes wird von der Gestalt des realen Gegenstandes bzw. der Form des Phänomens abstrahiert, in der Regel durch deren Zerstörung (die Analyse der Chemie) oder idealisierende Nichtbeachtung (der Massepunkt der Physik), Ausschalten von Störeffekten (durch Schaffung kontrollierter, d.h. realitätsferner Bedingungen), Klassifizieren, und schließlich eine abstrakt begriffliche oder mathematisch formelmäßige Beschreibung. Von dieser Naturwissenschaft, die die Labors, Demonstrationssäle und Übungsräume unserer Schulen entseelt, schreibt Mins Minssen treffend: *„Gold ist kein Ring, Eisen keine Kette, Zucker kein Stück Kandis. Es sind keine ganzen Stücke mehr da, sondern kleine Portionen farbloser Lösungen in einer Pipette, ein paar Körnchen weißen Kristallpulvers auf der Spitze eines Spatels. Da ist es nicht mehr weit bis zu dem Augenblick, wo eine Lehrperson mit Kreide sechs Striche zu einem regelmäßigen Sechseck aneinanderwinkelt und sagt: »Das ist Benzol. « Der Stoff ist nun endgültig mit seiner Formel identisch geworden ...“¹*

Sinne sind nicht gefragt (das Schmecken verboten und das Riechen nur zur Identifikation von Reinstoffen erlaubt), Wahrnehmung zugerichtet auf die korrekte Wiedergabe von selektiven Betrachtungen bei Versuchsabläufen im Reagenzglas oder mit der Luftkissenbahn.

Diese Naturwissenschaften haben - auch bei gutem Willen ihrer Fachvertreterinnen und Vertreter - kaum Antworten auf die realen Fragen der SchülerInnen: Entweder sind die Probleme zu komplex und bedürfen umfänglichen Grundlagenwissens zu ihrer Bearbeitung, oder sie gehören definitionsgemäß nicht zum Gegenstandsbereich oder Inhaltskanon. Alle Versuche, auf Basis eines fachsystematisch orientierten Unterrichtskonzeptes den Wirklichkeitsbezug nachträglich wiederherzustellen, etwa durch Anwendungsbeispiele, historische Exkurse, technische Umsetzungen, ökologische Relevanzbetrachtungen u.ä., müssen als gescheitert betrachtet werden.

Elemente der Krise

Vor diesem Hintergrund nimmt es nicht wunder, dass naturwissenschaftlicher Unterricht herkömmlicher Prägung inzwischen von allen Beteiligten als krisenhaft und fragwürdig betrachtet wird.² Tatsächlich

- ist der naturwissenschaftliche Unterricht (mit Ausnahme des Faches Biologie) unbeliebt; bei hoher Anfangsmotivation schwindet das Interesse bereits in den ersten Wochen des Fachunterrichts,
- werden Abwahlmöglichkeiten, sofern sie bestehen, genutzt, besonders in den Oberstufen,
- sind Physik und Chemie mit deutlich unter dem Durchschnitt liegenden Zensuren Selektionsfächer geworden,

- sind die Behaltensleistungen der Schülerinnen und Schüler kaum auszumachen,
- wird das (vorwissenschaftliche) Weltbild kaum tangiert,
- und schließlich hat der naturwissenschaftliche Unterricht ideologische Wirkungen: bei den Schulabsolventen kommt es entweder zu unkritischer Expertengläubigkeit oder zu einer ebenso wenig begründeten emotionalen Ablehnung von Wissenschaft und Technik.

Nicht abschaffen - anders machen!

Die Schlussfolgerung aus dieser Problemanalyse kann nur lauten: Macht einen anderen naturwissenschaftlichen Unterricht! Denn die individuellen wie gesellschaftlichen Lebensbereiche heutiger wie künftiger Generationen sind in einem Maße von Naturwissenschaften und Technik bestimmt, dass *Selbstverwirklichung* und *politische Mitwirkung* unmittelbar abhängig sind von diesbezüglichen Qualifikationen. Und auch dieses: Nur der bewusste(re), behutsame(re), reflektierte(re) Umgang mit Ressourcen, Natur und Umwelt ermöglicht das Fortbestehen der Art.

Während überkommene naturwissenschaftliche Bildungsvorstellungen einer unhinterfragten Fachsystematik verpflichtet sind und deren Maxime der Machbarkeit, muss eine menschen- und umweltverträgliche naturwissenschaftliche Bildung dem Lernen und Verstehen im Kontext verpflichtet sein. Dem bislang ungebrochenen Anspruch der Naturwissenschaften auf alleinige (mechanistische) Weltklärung (und -gestaltung) muss die Vielzahl der existierenden Weltansichten gegenübergestellt werden: die soziale, die ökologische, ästhetische, existentielle ...

Die Gegenstände der Auseinandersetzung und die Themen des Lernens müssen entsprechend nach zwei Seiten deutliche Beziehungen aufweisen: zum Bereich der Interessen und Bedürfnisse der Lernenden und zum Bereich des gesellschaftlich Relevanten.³

Und die gewählten Methoden müssen diesen Ansprüchen angemessen sein: Das Primat der verbal-kognitiven Unterweisung muss abgelöst werden von Formen der Auseinandersetzung, die der Komplexität der subjektiven wie objektiven Wirklichkeit Rechnung tragen: Lernen mit „Kopf, Herz und Hand“, eben mit allen Sinnen; die Analyse von Interessen im Zusammenhang mit Wissenschaft, Technik und deren historischer Entwicklung, Vernetzung und Wechselwirkungen.

Ein fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht, der diesen Bedingungen entspricht, lässt sich naturgemäß weder inhaltlich erschöpfend noch hinsichtlich verbindlicher Verläufe beschreiben, wohl aber am Beispiel⁴ und darüber hinaus und allgemeiner durch Entfaltung der strukturgebenden Elemente. Dies soll angelehnt an das im Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (Soest) für nordrhein-westfälische Gesamtschulen entwickelte und teilerprobte Konzept⁵ für die Jahrgangsstufen 5 - 8 erfolgen.

II. Strukturelemente eines Fächerübergreifenden Unterrichts Naturwissenschaft (FUN)

Ausgehend von den bildungspolitischen Zielvorstellungen eines allgemeinbildenden Unterrichts, der den oben ausgeführten Anforderungen genügt, und unter Berücksichtigung pädagogisch-didaktischer Leitvorstellungen von Schülerorientierung, Anwendungs- und Problembezug ergeben sich die folgenden Strukturelemente:

- Lebenswelt
- Natur - Technik - Umwelt

- Offenheit
- Entgegenwirken *ungünstiger* Sozialisierungseffekte und Förderung von Bedürfnissen und Interessen von Mädchen
- Orientierung am pädagogischen Profil der Gesamtschule.

1. Strukturelement 'Lebenswelt'

Schulisches Lernen wird von der Mehrzahl der Schülerinnen und Schüler erfahrungsgemäß am ehesten dann produktiv, verstehend, interesseweckend und weiterwirkend vollzogen, wenn es von ihnen als sinnvoll und bedeutsam erfahren werden kann. FUN ist daher so angelegt, dass *sowohl* die gegenwärtige kindliche und jugendliche Lebenswelt *wie auch immer* die Orientierung der Schülerinnen und Schüler auf ihre zukünftigen individuellen und gesellschaftlichen Möglichkeiten und Aufgaben angesprochen werden. Hieraus ergeben sich Konsequenzen für die thematische Auswahl, aber auch Folgerungen für die Organisation der Lernprozesse und für die Lehr- und Lernmethoden.

Statt der üblichen Unterrichtspraxis - dem Bekannt machen mit einer verkleinerten Abbildung des Erkenntnisstandes der Naturwissenschaften und mit stofflich möglichst vollständigen Überblicken - soll bei FUN am konkreten Beispiel erfahrbar werden, was die Naturwissenschaften für die Aufklärung von individuell und gesellschaftlich bedeutsamen Lebenssituationen und -problemen leisten können und wo gegebenenfalls ihre Grenzen sind. Mit diesem Ansatz werden sowohl die thematischen Schranken der herkömmlichen naturwissenschaftlichen Schulfächer gesprengt, wie auch gebrochen mit der reduktionistisch verengten Gleichsetzung von *Wissenschaftlichkeit* und *Einzelwissenschaften* und der Vorstellung eines Abbildverhältnisses zwischen den Naturwissenschaften und den schulischen Fachdisziplinen.

Der Ort für entsprechende Lern- und Arbeitsprozesse kann nur ein fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht sein. Dieser muss solche 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. 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 individuelle 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 integraler 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.

Alle drei Aspekte verweisen gleichermaßen auf die Objekt- und die Subjektseite der zu initiiierenden 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.

Zudem stellen diese Aspekte ein Instrument dar zur weiteren Differenzierung dessen, was mit „mit allen Sinnen“ gemeint ist: Die Wahrnehmung von Natur⁶ als äußeren und inneren Lebensbedingungen (von un-gestalteten Lebensräumen bis zum eigenen Körper), der Veränderungen durch Technik (Siedlungs- und Bauweise, Landschaftsgestaltung, Industrie, Landwirtschaft, Garten ...) und der Wechselwirkungen bzw. des Stoffwechsels zwischen Mensch und Natur (Wasserqualität, Waldsterben, Ernährung und Gesundheit usw.).

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 fehl zuinterpretieren ist, gewährleistet es, die 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. FUN folgt damit Vorstellungen vom Lernen in regionalen, zeitlichen und situativen Bezügen, wie sie in kaum erreichter Eindringlichkeit von Paolo Freire⁷ formuliert worden sind.

Offenheit markiert aber auch ein verändertes Verständnis von *Wissenschaftlichkeit*, 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, gegenwärtiger wie historischer Verstehensweise, in experimentellem wie hermeneutischem Vorgehen vollzieht.

4. Strukturelement 'Entgegenwirken ungünstiger Sozialisations effekte und Förderung von Bedürfnissen und Interessen von Mädchen'

Ein Unterricht, in dem forschendes Lernen oder Lernen an Widersprüchen praktiziert wird, erleichtert erfahrungsgemäß Schülerinnen und Schülern zu verstehen, warum sie lernen. Er kann zudem - unbewusst erzeugte - *ungünstige* Sozialisations effekte des traditionellen, an der Fachsystematik ausgerichteten naturwissenschaftlichen Unterrichts von vornherein weitgehend verhindern bzw. ihnen tendenziell entgegenwirken. So z.B. dem Effekt, der sich in dem bemerkenswerten Widerspruch von subjektiver und objektiver Wertschätzung der Naturwissenschaften dokumentiert: Während die sog. harten Naturwissenschaften (Physik und Chemie) bei den Schülerinnen und Schülern mehrheitlich

drastisch an Beliebtheit verlieren, werden sie *zugleich* immer mehr für außerordentlich wichtig gehalten. 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 als Indiz für eine Art Unterwerfung interpretieren, die die affektive Abwehr der Naturwissenschaften offenbar nur schuldhaft erleben kann und dies durch erhöhte Anerkennung unbewältigter 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.⁸

Damit begünstigt der überkommene naturwissenschaftliche Unterricht bei der Mehrzahl der Schülerinnen und Schüler ganz offensichtlich 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.⁹ Bei der konzeptionellen Entwicklung der Curriculum-Bausteine wird deshalb darauf geachtet, dass die Inhalte und Materialien den Interessen der Schülerinnen in gleicher Weise entsprechen wie denen der Schüler und dass zum anderen Aspekte aufgezeigt werden, die es den Schülerinnen und Schülern möglich machen, sich positiv mit geschlechtsspezifischen Themen aus einander zusetzen. Das beinhaltet auch, dass Schülerinnen und Schüler im Unterricht Gelegenheit gegeben wird, eine gezielt gegenläufige geschlechtsspezifische Arbeitsteilung zu praktizieren.

5. Strukturelement 'Orientierung am Pädagogischen Profil der Gesamtschule'

Schließlich orientiert sich FUN im besonderen am pädagogischen Profil der Gesamtschule. Bezogen auf diesen Schultyp, der sich latent in der Gefahr befindet, durch die Fachleistungsdifferenzierung die Dreigliedrigkeit des herkömmlichen Schulwesens zu reproduzieren, steuert FUN als nichtgefächerter Ansatz dieser Tendenz entgegen. Dies gilt umso mehr für andere Schulen, deren Lernorganisation noch primär vom durchgängigen Fächerprinzip bestimmt wird. Schule kann ihre Bildungs- und Erziehungsziele nur erreichen, wenn es ihr gelingt, die starren Fächereinteilungen zu überwinden und durch differenzierte inhaltliche und methodische Lehr- und Organisationsformen zu ersetzen.

Die pädagogischen Vorteile eines solchen Vorgehens sind weitgehend bekannt, sollen aber kurz anhand des inzwischen an zahlreichen Gesamtschulen Nordrhein-Westfalens durchgeführten *Koordinierten Naturwissenschaftlichen Unterrichts* (KONAWI) in den Jahrgängen 5 bis 7 präzisiert werden:

- 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 Fachlehrerinnen und -lehrer mit wenigen Wochenstunden zutrifft.
- Für die Lehrerinnen und Lehrer bietet kontinuierliches Arbeiten mit einer Klasse die Möglichkeit, die Lernenden besser kennen zu lernen, 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.

- 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 NaturwissenschaftslehrerInnen als KlassenlehrerInnen fungieren können.

III. Themen in Beziehung zur Lebenswelt

In den Jahrgängen 5 bis 8 bietet sich für den naturwissenschaftlichen Unterricht eine Fülle fächerübergreifender Themen an, die sich eng mit der kindlichen bzw. jugendlichen Lebenswelt verknüpfen lassen. Den sechs Themenkreisen

- Umwelten/Lebensräume/Lebensgemeinschaften - Sinne und Körpererfahrung
- Umgang mit Tieren und Pflanzen
- Schwimmen/Fliegen/Laufen/Fahren
- Energie und Technik im Wandel der Zeit - natürliche und künstliche Stoffe

lassen sich eine Vielzahl möglicher Themen(-bausteine) zuordnen (linke Spalte). In der rechten Spalte sind lebensweltliche Aspekte genannt.

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
- * Meer und Strand: Leben im Salzwasser, Fische, ...
- * Wohn- und Industrielandschaft, Kulturlandschaften
- * Naturereignisse/-katastrophen: Vulkanausbruch, Erdbeben, Überschwemmungen ...

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 Fiebermessen, EKG, Funktion von Organen (vgl.III), Röntgen/Gefahren
- ...

Lebensweltliche Aspekte

- Dünge- und Pflanzenschutzmittel/ Landwirtschaft
- Saurer Regen / Smog
- Trink- und Grundwasser
- „Ozonloch“, Klimaveränderungen

- Wetterfähigkeit
- 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
- Kommunikation: Sprache und Bilder
- Umgang mit Medien
- Reize bewusst eingesetzt: z.B. Werbung
- Brillenoptik / Beim Optiker
- Fotografieren
- Lärmbelästigung / Schäden Auswirkungen
- (Bau einfacher) Musikinstrumente
- 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, Monound Mischkulturen

IV. Schwimmen, Fliegen, Laufen, Fahren

- Vom Geißeltierchen zum U-Boot
- Gleiten, Gehen, Rollen, Fahren
- Vogel, Flugzeug, Rakete

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

VI. Natürliche und künstliche Stoffe

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

Lebensweltliche Aspekte

- 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 ...
 - Evolution der Bewegung
 - Bewegung und Körpererfahrung
 - Der Traum vom Fliegen - Ikarus
 - Vermarkten 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 ...
 - Modellbau: Solarmobil, Windrad, Sonnenkollektor, ...
 - Energie in anderen Ländern
 - Geschichte der Haushaltsgeräte
 - Rollenspezifische „Arbeitsteilung“
 - Schutz der Erdatmosphäre
 - Regenerative Rohstoffe ...
 - Chemie im Haushalt
 - Chemie in Lebensmittel
 - Textilien, Mode, Gesundheit
 - Kosmetik und Duftstoffe
 - Bauweisen und -materialien gestern und heute
 - Berufsbilder
 - Vom Produkt zum Abfall
 - Allergien ...
-

Zum konkreten Verständnis: Die linke Spalte benennt gewissermaßen den Gegenstandsbereich, dem das Unterrichtsthema zuzuordnen ist; die Lebensweltaspekte der rechten Spalte führen zusammen mit den Bestimmungselementen der regionalen, zeitlichen und Lerngruppen-Situation zur Gestalt der eigentlichen Unterrichtssequenz.

Sowohl die Liste der Themenbausteine, als auch die lebensweltlichen Aspekte werden in einem diskursiven Prozess überarbeitet oder auch ergänzt, als inhaltlicher- Kern des fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Curriculums.

IV. Konzeption und Struktur der Themenbausteine

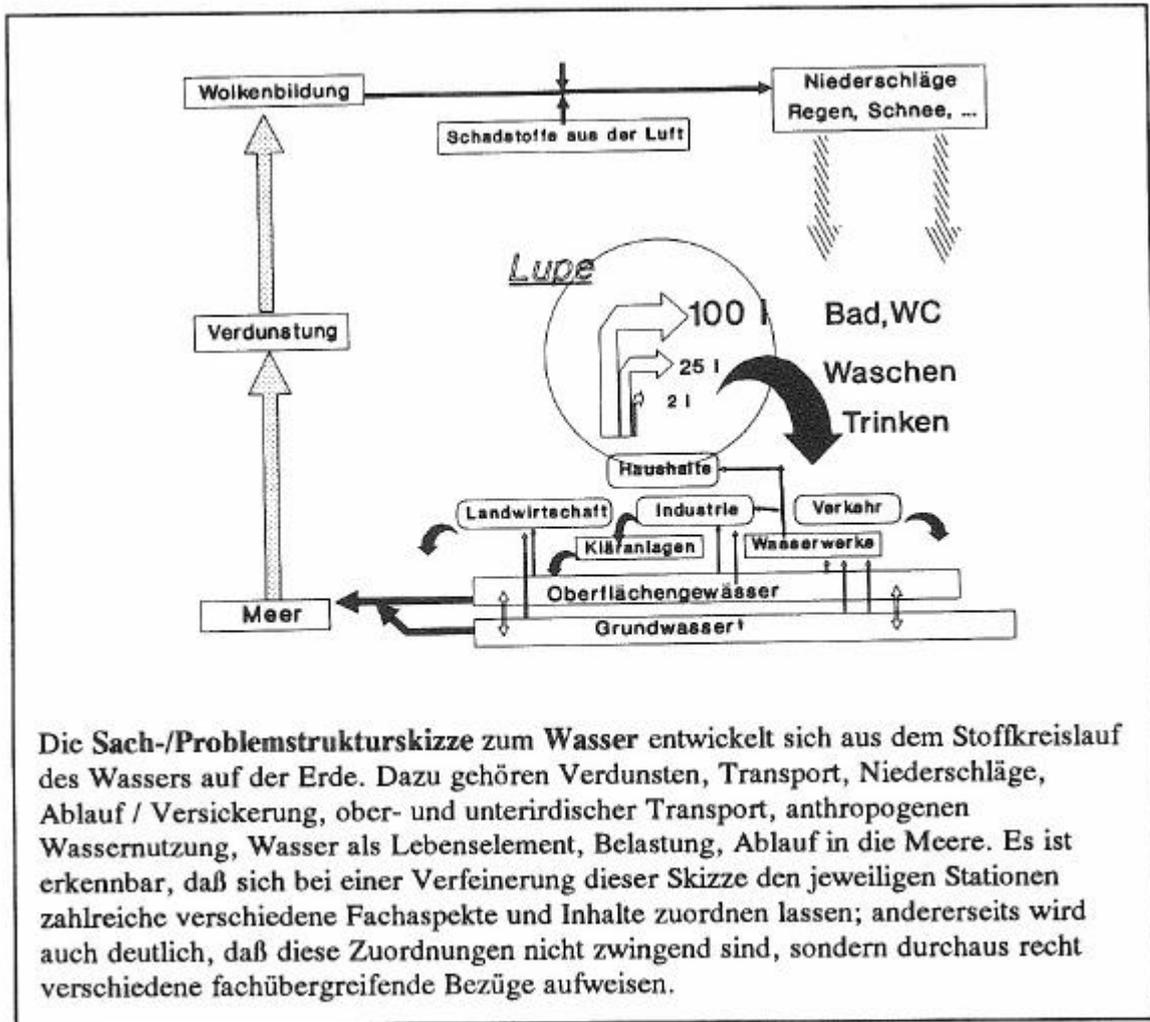
Die Konzeption von „Umwelt erkunden - Umwelt verstehen“ - FUN auf Basis der in Abschnitt III erläuterten Strukturelemente verbietet es, Materialien in Form von vorgefertigten oder gar fertigen Unterrichtseinheiten dazu bereitzustellen. Der notwendig offene Ansatz mit einer eigenständigen didaktisch-methodischen Unterrichtsplanung „vor Ort“ erfordert eine ebenso offene Materialstruktur; dies lässt sich am ehesten über *Themenbausteine* realisieren.

Diese Bausteine sind, um den praktischen Umgang damit zu erleichtern, in drei Ebenen gegliedert:

1. Sach-/Problemstrukturskizze
 2. Materialsammlung
 3. Erfahrungsberichte Damit werden
- mögliche Inhalte und Themen benannt und fachliche Aspekte in Beziehung gesetzt zu fächerübergreifenden Themen und Problemen und umgekehrt,
 - Anleitungen für leicht handhabbare Versuche, Experimente, Untersuchungen und Vorschläge für Aktivitäten innerhalb und außerhalb der Schule bereitgestellt und
 - beispielhaft Realisationsmöglichkeiten für den Unterricht aufgezeigt.

Wie die Zuordnung von Inhalten, Themen und Problemfeldern aussehen kann, ist hier für die Beispiele „Wasser“ und „Wetterbeobachtung - Klima – Klimagefahren“ dargestellt.





Einer Dominanz der Fachaspekte wird dadurch entgegengewirkt, dass die Problemfelder mit ihren ausgeprägten Realitätsbezügen in einer *Sach-/Problemstrukturskizze* entfaltet werden. Strukturgebend dafür können sowohl naturwissenschaftliche Aspekte wie Stoff- oder Energiefluss sein, ebenso aber auch physikalische, soziale, technische oder ökologische Aspekte.

Die „Lupe“ bei der Sach-/Problemstrukturskizze zum „Wasser“ deutet eine spezielle situative Konkretisierung an: *Wasser im Haushalt - Verbrauch?*, wozu?, woher?, wohin?, mit welchen Folgen? Als mögliche Beispiele für andere Konkretisierungen für „Wasser“ seien genannt:

- Brunnen und Dorfgeschichte
- Grundwasser und Landwirtschaft
- Trinkwasser, Talsperren, Wald
- Wasser als Transportmedium (Pflanze: Nährstoffe)
- Wasser als Transportmedium (Fluss: Schiffe)

Bei der *Materialsammlung* für die Bausteine stellt sich das bekannte Problem, dass jede gegenstandsorientierte Verschriftlichung möglicher Handlungen, seien es Versuchsvorschläge oder Anregungen zum Umgang mit Texten, Spielen oder anderen Aktivitäten, schnell als Rezept für eigenes pädagogisches Handeln missverstanden werden und entsprechend zu einer Linearisierung und Beschränkung des unterrichtlichen Vorgehens führen kann. Dem kann nur entgegengewirkt werden,

indem die Materialien einen hohen Grad von Überbestimmtheit aufweisen, d.h. dass etwa zur Demonstration eines bestimmten Phänomens nicht nur ein Vorschlag aufgenommen wird sondern möglichst mehrere, die sich dann durchaus bezüglich weiterer Aspekte des Gegenstandes der Betrachtung unterscheiden können. Damit und mit einem Angebot von Experimenten und Anleitungen für Untersuchungen bzw. Erkundungen, welches im Sinne von „Freier Arbeit“ für die Hand der Schülerinnen und Schüler konzipiert ist,¹⁰ sollen Lerngruppe und Lehrende nachhaltig angeregt werden, eigene Realisierungen im Umgang mit einem Phänomen, Problem oder Gegenstand zu entwickeln und dabei -trotz hoher Materialdichte der Bausteine - ein Stück Planungs- und Handlungskompetenz erwerben. Dies ist wiederum Voraussetzung für die Bearbeitung des sozial- und geisteswissenschaftlichen Kontextes der Unterrichtsgegenstände: Für die Auswahl aktueller Texte oder die Bearbeitung eines Problems in einem Rollenspiel können schriftliche Materialien nur ganz fragmentarisch Anhaltspunkte geben.

Vorschläge für Experimente, Bastelanleitungen und Spiele, Aktivitäten- Thema „Wasser“ (Beispiele)

- Versickerungsversuche: Wasserkapazität verschiedener Böden
- Wasser und Waschmittel: Modellversuch zur Eutrophieerhöhung
- Besuch der kommunalen Kläranlage
- Bau eines Dampftourbienenmodells
- Einrichtung eines Aquariums
- Besuch im Wasserwerk
- Wasserverbrauch der Schule
- Besuch einer ländlichen Bewässerungsanlage
- Einladung eines Experten aus Verwaltung... oder Umweltschutz
- Kartierung der Oberflächengewässer
- Untersuchungsreihe zur Luftfeuchtigkeit (im Klassenzimmer)
- ...

Vorschläge für Experimente, Bastelanleitungen und Spiele, Aktivitäten Thema „ Wetterbeobachtung- Klima- Klimagefahren“

- Besuch des Lernortes Wetteramt
 - Bau einer Wetterhütte
 - Beobachtung des Zusammenhangs von Wetter und Jahreszeit mit Mode, Arbeitsleben und Straßenleben
 - Nutzung des Wetters in der Landwirtschaft, Wasserwirtschaft, Energiewirtschaft (Bau eines Sonnenkollektors, Photovoltaik)
 - Bau einfacher Geräte zur Wetterbeobachtung
 - Erkundung des Raumklimas in der Schulklasse, in der Wohnung, einer Arbeitsstätte
 - ...
-

Darüber hinaus gehören zum Materialteil jedes Bausteins Hinweise auf Spiele, Literatur- und Medienhinweise sowie ein Liste nützlicher Adressen. Die Textbeispiele sind zum größten Teil aus Fachzeitschriften, Kinder- und Jugendliteratur, aus Schriften von Umweltschutzverbänden, Zeitungs- und Zeitschriftenartikeln etc. mit dazugehörigem Bildmaterial entnommen. Dabei erweist es sich als

schwierig, Textmaterial zusammenzustellen, das über den Allgemeinheitsgrad von Schulbuchtexten hinausgeht. Künftige Aktualität und Texte mit Relevanz für die je örtliche Situation können nicht vorweggenommen, sondern müssen im konkreten Zusammenhang selbst gesucht bzw. bereitgestellt werden.

Dies gilt in gewissem Umfang auch für Auszüge aus historischen Quellen, etwa die Wasserversorgung im 18. Jahrhundert betreffend: Es liegt auf der Hand, dass sich Beschreibungen je nach Region erheblich unterscheiden.

Die Spielvorschläge geben z.T. 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 (s.o.) beziehen sich sowohl auf schulische wie außerschulische Erfahrungsmöglichkeiten und verstehen sich als eine Ideensammlung, die wiederum der örtlichen und zeitlichen Aktualisierung bedarf. „Außerschulischen Lernorte“ spielen bei allen Bausteinen eine wichtige Rolle, besonders aber bei Themenbausteinen wie „Umgang mit Tieren“ oder „Wetterbeobachtung - Klima – Klimagefahren“.

Die Literaturhinweise beschränken sich auf wenige Angaben zur Sach- und Fachliteratur für die Lehrerinnen und Lehrer und geeignetes Material für Schülerinnen und Schüler; unter den nützlichen Adressen finden sich Anschriften z.B. von Umweltschutzorganisationen, Umweltbundesamt, Verbänden und Ministerien.

Die Ergebnisse solcher Unterrichtsprozesse sollen schließlich, als komprimierte Kurzbeschreibungen - hier *Projektskizzen* genannt - den Bausteinen beigelegt werden, um die Fantasie der Benutzer anzuregen und zu eigenen Wegen beim Umgang mit dem gewählten Problem, Phänomen oder Gegenstand zu ermuntern. Diese Erfahrungsberichte sind als Produkte konkreter

Unterrichtsarbeit von erheblicher Bedeutung für den Ansatz von FUN, weil nur so deutlich gemacht werden kann, welche Vielzahl und Vielfalt unterschiedlicher Unterrichtsprojekte und -schwerpunkte zum gleichen Themenbereich möglich sind. Neben kurzen Projekt- und Unterrichtsverlaufsskizzen sind Berichte über Aktivitäten aus Projektwochen, von Unterrichtsgängen, längeren Exkursionen oder Landschulheimaufenthalten möglich, die nicht nur die erfolgreichen Aspekte darstellen, sondern auch Hindernisse und Schwierigkeiten. Darüber hinaus können persönliche Erlebnisberichte von Seiten der SchülerInnen wertvolle Anregungen geben.

Damit erfahren die Bausteine eine mittelfristige Ergänzung und Aktualisierung. Deutlich wird hierbei auch, dass FUN (bzw. „Umwelt erkunden - Umwelt verstehen“ als Entwicklungsmodell für Curriculausteine) von Anfang an als interaktiv in bezug auf Lehrerinnen und Lehrer vorzustellen ist, die mit jeder Benutzung von Materialien zu deren Weiterentwicklung beitragen können.

V. Zum Stellenwert der Fachelemente

Wie bereits ausgeführt bedeuten Integrationsansätze wie der vorgestellte zwar die Aufgabe isolierter Fachstrukturen und des separierten Fachunterrichts als zugehöriger schulischer Organisationsform, keineswegs jedoch ist damit ein Verzicht auf spezifische naturwissenschaftliche Sichtweisen, Methoden oder konkrete inhaltliche Fachelemente gemeint. Vielmehr soll ja das aufklärerische Potential

naturwissenschaftlicher Ansätze für bestimmte Problemlösungen nutzbar gemacht und Elemente naturwissenschaftlicher Weltsicht lernend und in der Auseinandersetzung mit der realen Lebensumwelt integriert werden. Mit der Orientierung der Unterrichtsgegenstände und -prozesse an den oben ausgeführten Strukturelementen wird dabei eine Einengung des Blickwinkels auf etwaige Fachhorizonte verhindert, die weder den Denkstrukturen der Schülerinnen und Schüler noch den realen Problemen bzw. Gegenständen der Auseinandersetzung gerecht würden.

Positiv formuliert - im Hinblick auf den möglichen Stellenwert von Fachelementen - lässt sich folgende Perspektive entwickeln: Entsprechend einer den entwicklungspsychologischen Veränderungen angepassten Vertiefung

der Auseinandersetzung mit den Gegenständen und Problemen¹¹ werden sich auch Anteile und Bedeutung spezifischer Fachelemente im Laufe der Sekundarstufe I verändern. Während in den Jahrgangsstufen 5 bis 8 allenfalls kursartige Fachsequenzen, etwa zur Einführung einer Arbeitsmethode oder eines Modells, auftreten sollen, werden in den darauffolgenden Jahren Auswahl und Bearbeitung der Gegenstände dieses integrierten Unterrichts selbst deutlich fachorientiert erfolgen; dies wiederum nicht im eingangs kritisierten Sinn, sondern stets vor dem Hintergrund lebensweltlicher und -geschichtlicher Bedeutsamkeit in einem umfassenden Sinne. Mit der Verstärkung der Bezugnahme auf je spezielle Fachsituationen und deren methodisch-begriffliches Instrumentarium soll in der zweiten Hälfte der Sekundarstufe I die Auseinandersetzung mit den Naturwissenschaften auf einer Art „Metaebene“ eingeleitet werden, d.h. eine Thematisierung deren Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte, von gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Interessenverflechtungen und ökologischen Implikationen. Dies ist einerseits über die Auswahl geeigneter Themen und Problemfelder unter Berücksichtigung der dargestellten Strukturelemente zu gewährleisten, andererseits ist diese Auseinandersetzung selbst als explizit fachliches Element zu verstehen. Ein an diesen Leitprinzipien orientierter naturwissenschaftlicher Unterricht bietet eher die Möglichkeit, alle Jugendlichen an gesellschaftliche Diskussions- und Entscheidungsprozesse über die Gestaltung der gegenwärtigen und zukünftigen Lebensverhältnisse teilhaben zu lassen bzw. sie dafür zu qualifizieren.

VI. Ganzheitlichkeit und Differenzierung

Während die Einbettung der Unterrichtsgegenstände in die reale Lebens(um-)welt der SchülerInnen eine Wiedergewinnung des (verlorenen bzw. aberkannten) gesellschaftlichen Charakters der Naturwissenschaften ermöglicht, garantiert die Komplexität der Wirklichkeitsbereiche, dass eine im Wortsinne ganzheitliche Betrachtungs- und Bearbeitungsweise greifbar wird. Im Unterschied zum herkömmlichen systematisch orientierten naturwissenschaftlichen Unterricht, der nur beim gelegentlichen Experimentieren die Sphäre des Verbal-Kognitiven verlässt, schafft FUN Raum für vielfältig differenzierte Zugriffe:

- praktisch-konkrete
- theoretisch-kognitive
- spielerisch-ästhetische
- soziale & kommunikative ...

Das Verhältnis zu den Dingen und Problemen der Um- und Lebenswelt kann so in doppelter Weise differenziert werden:

Einmal bedeutet die ausdrückliche *Erfahrungsorientierung* eine angemessene *Auswahl* von Inhalten, Gegenständen und Methoden. Daher kann erwartet werden, dass wegen der prinzipiellen Nähe zu den Erfahrungen eine Integration leichter und wirksamer stattfindet, als dies herkömmlich der Fall ist. Zum anderen könnten die Methoden, Begriffe und Denkweisen der Naturwissenschaften so zu einer spezifischen *Erfahrungserweiterung* beitragen, die das Vertrauen in die eigenen Sinne (weil subjektiv) nicht unterdrückt, sondern in Bereiche hinein ergänzt, die ansonsten unzugänglich aber gerade deshalb umso bedeutsamer sind: Großtechnologien, Kernphysik, Umweltbelastung u.v.a.m.. Solche Naturwissenschaften könnten mit Recht das Prädikat der Humanverträglichkeit für sich beanspruchen.

Lernen im Kontext ermöglicht aber - über die Anwendung im Ursprungszusammenhang hinaus - die Gewinnung der Einsicht, dass „sie“ zu etwas gut sind, dass es sich lohnt, Energie für ihre Aneignung aufzuwenden. Erst dann aber wären Ziele für den Unterricht wieder erreichbar wie Reflexion ihrer Methoden, auch ihrer historischen Genese, Offenheit der Fragestellungen als Garantie für Wissenschaftlichkeit, Thematisierung von Interessen, Erhaltung bzw. Rekonstruktion der Komplexität, Verständnis menschlicher Tätigkeiten als Eingriffe in Natur und Umwelt u.s.w.. Solcher Unterricht wäre ein Stück weit vorangekommen auf dem Weg zur Sozial- und Umweltverträglichkeit!

- 1 M. Minssen: Der sinnliche Stoff. Stuttgart 1986, S. 17
- 2 Vgl. AG Soznat (Hrsg.): Zur Empirie des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Soznat H. 1/2 1983
- 3 Vgl. den Begriff der Schlüsselprobleme bei: W. Klafki: Thesen zur "Wissenschaftsorientierung" des Unterrichts. In: Ders.: Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Weinheim 1985, S. 108-118
- 4 Vgl. L. Stäudel, A. Kremer: Ein Kartoffelfest im Physikunterricht. In: Naturwissenschaften im Unterricht - Physik 3, H. 15 (1992), S. 10-15.
Siehe auch die anderen Beiträge in diesem Themenheft zum Fächerübergreifenden Unterricht.
- 5 Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (Hrsg.): Fächerübergreifender Unterricht Naturwissenschaft (FUN): "Umwelt erkunden - Umwelt verstehen". Soest 1992. Zum Zeitpunkt der Drucklegung waren folgende Theorie- und Praxispapiere verfügbar:
 - Arbeitskonzept zur Entwicklung eines Curriculums 5 - 8 - Didaktisch-pädagogische Grundsatzpapiere
 - Baustein „Wasser“
 - Baustein „Feuer“
 - Baustein „Sinne erschließen die Umwelt“ - Baustein „Umgang mit Pflanzen“
 - Baustein „Umgang mit Tieren“
 - Baustein „Wetterbeobachtung - Klima – Klimagefahren“ - Baustein „Energie und Umwelt“
Bezug: LSW, Referat 1/4, Paradieser Weg 64, 4770 Soest
- 6 Zur Problematik der Definition und Abgrenzung des Naturbegriffs vgl. E. Schramm in diesem Band.
- 7 P. Freire: Die Pädagogik der Unterdrückten. Reinbek 1973
- 8 Ausführlicher zu Fragen nach den Ursachen von (Un-) Wirksamkeit und (Un-) Beliebtheit des naturwissenschaftlichen Unterrichts siehe G. Nolte-Fischer: Bildung zum Laien. Zur Soziologie des schulischen Fachunterrichts. Weinheim 1989.

- 9 Siehe- AG Sozaat (Hrsg.) ebenda; M. Lehrke, L. Hoffmann (Hrsg.). Schülerinteressen am naturwissenschaftlichen Unterricht. Köln 1987; L. Hoffmann. Mädchen und Frauen in der naturwissenschaftlichen Bildung. In: K. Riquarts et al. (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Bildung in der Bundesrepublik Deutschland. Band IV Kiel 1992, S. 139-180
- 10 vgl. dazu die „Aktivmappen Wasser“ . Mülheim 1990/ 91
- 11 vgl. hierzu die entwicklungspsychologisch begründeten Leitkonzepte des Projektes PING (Praxis integrierter naturwissenschaftlicher Grundbildung an Gesamtschulen) für die dort entwickelten „systematischen Unterrichtseinheiten“ für verschiedene Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I. In: Kurzinformation. Status - Konzeptionen - Entwicklung. Kiel 1990.