

Wider den naturwissenschaftlich-technischen Analphabetismus!

Oder: Warum fächerübergreifender Unterricht im naturwissenschaftlichen Bereich angesagt ist

Intellektuelle finden es bisweilen 'chic', mit dem eigenen naturwissenschaftlichen Unverständnis zu kokettieren. Vor drei Jahrzehnten noch war diese Haltung gepaart mit dem Gefühl der eigenen Überlegenheit dank der Orientierung an den wirklich wichtigen kulturellen Werten. Gleichzeitig war das zur Schau getragene Unverständnis unterlegt mit einem (klammheimlichen) Vertrauen in den technischen Fortschritt.

In den 70er Jahren erfuhr die offene Distanz zu Naturwissenschaften und Technik eine Aufwertung durch den zunehmend kritischen gesellschaftlichen Umgang mit den problematischen Folgen eben jenes Fortschritts. Sich an dieser Auseinandersetzung nur partiell zu beteiligen, wurde nicht unbedingt als störend empfunden. Im Ernstfall würde man/frau sich das nötige Expertenwissen schon aneignen (eine entlastende Annahme, gegründet auf die Erfahrungen Dritter, z.B. der AktivistInnen des Wyhler Waldes). Inzwischen haben sich Ablehnung, Mißtrauen und zum Defaitismus neigende Gleichgültigkeit gegenüber Naturwissenschaften und Technik als bevorzugte Haltung in der Gesellschaft durchgesetzt.

„Wie entferne ich Flecken?“

Diese Distanz bei gleichzeitiger Unkenntnis wird inzwischen von manchen als naturwissenschaftlicher Analphabetismus charakterisiert. Zunehmend wird aber auch hier in Frage gestellt, ob Gesellschaften, die sich gerne als moderne Industriegesellschaften apostrophieren, sich solches auf Dauer werden leisten können. Damit ist keineswegs nur der Weg in eine einschlägige Berufstätigkeit gemeint, sondern ebenso die politische Teilhabe und — besonders — die individuelle Gestaltung der Lebensbereiche Konsum und Freizeit mit all ihren Folgen für die Wirtschaft, Gesundheit und Umwelt.

Bei der Suche nach den Ursachen stößt man gleich auf ein Bündel von Faktoren — einen inzwischen desavouierten Machbarkeitswahn, die offene Gleichgültigkeit der Macher

gegenüber möglichen Betroffenen und die offensichtliche Unzulänglichkeit vieler großtechnischer Konstrukte und Lösungen. Daneben spielt die schulische Vermittlung und Darstellung der Naturwissenschaften eine nicht unwichtige Rolle: Seit Beginn dieses Jahrhunderts haben die Fachvertreter insbesondere der Physik und der Chemie darauf beharrt, daß es nur ein Verstehen auf oberstem Niveau gäbe — oder gar keines.

Damit und mit einer eher rückwärts gewandten schematischen Sicht der Bezugswissenschaften wurde wieder und wieder die Notwendigkeit eines fachsystematischen Vorgehens begründet, ein Lernen auf Vorrat, das lediglich für die höheren Weihen von Abitur oder einschlägigem Studium vorbereitet. Weil 'einfache', lebensbezogene Fragen („Welche Gangschaltung ist besser?“, „Wie entferne ich Flecken?“) sich dieser Systematik gegenüber so komplex ausmachen, daß sie mit dem formulierten Anspruch an „Wissenschaftlichkeit“ erst ganz am Ende richtig beantwortet werden können, hat sich der Fachunterricht solcher Fragen bedingungslos enthalten — gar nicht zu sprechen von gesellschaftlich relevanten Fragestellungen.

Statt hier pragmatische Antworten zu suchen und vielleicht außerdem zu verdeutlichen, daß der große historische Vorzug der Naturwissenschaften die Verallgemeinerung war, also ihr Absehen vom Konkreten, beriefen sich die konservativen Vertreter des naturwissenschaftlichen Unterrichts lediglich auf diesen Umstand und fühlten sich mit der eigenen Sprachlosigkeit der (jugendlichen) Weltsicht gegenüber im Recht. Zwar gab es von dieser Generallinie während der verschiedenen Jahrzehnte diverse Abweichungen: z.B. eine partiell pragmatische Wehrchemie und -physik während des Naziregimes oder umgekehrt ab den 70er Jahren die Verbannung aller Stofflichkeit zugunsten von allgemeiner Chemie und verstärkter Formalisierung. Doch der rote Faden Fachsystematik blieb davon stets unberührt.

Die Ergebnisse dieses Starrsinns gehören inzwischen zu den bestuntersuchten empirischen Befunden in der Pädagogik: Neugier und hohe Anfangserwartung der SchülerInnen verschwanden nach längstens einem Jahr Fachunterricht. Das schulische Fachpersonal bleibt für den Rest der Zeit mit fünf bis sieben Prozent naturwissenschaftsbegeisterten (meist männlichen) Schülern quasi allein gelassen.¹

Von der Einlösung eines Anspruchs auf eine Allgemeinbildung, die sowohl beiträgt zur politischen Handlungsfähigkeit als auch zu begründeten Entscheidungen im Alltag befähigt ist, ist diese Praxis ebensoweit entfernt wie von einer qualifizierten Vorbereitung auf Berufsausbildung oder Studium.

Ansätze zu fächerübergreifendem Unterricht

So bescheiden sich die im folgenden dargestellten Ansätze für einen fächerübergreifenden — integrierenden — naturwissenschaftlichen Unterricht ausnehmen, so revolutionär erscheinen sie manch einem Fachvertreter der Chemie, Biologie oder der Physik — in der Regel allerdings ohne nähere Kenntnis der Details. So wundert es im nachhinein nicht, daß erste Ansätze zu einem integrierten naturwissenschaftlichen Curriculum (Herkunftsländer: USA und Großbritannien) in den 70er Jahren einer technokratisch geprägten Bildungsreform zum Opfer fielen: Entwürfe für einen Lernbereich Natur (Gerda Freise²) verschwanden ein Jahrzehnt später undiskutiert in der ministeriellen Schublade.

Wenn jetzt gleich an mehreren Orten in Deutschland ein neuer Aufbruch in diese Richtung gestartet wird, dann kann über die inzwischen eingetretenen Veränderungen nur spekuliert werden: Hat sich etwa ein Bewußtsein von der Ineffizienz des herkömmlichen Fachunterrichts



Bierherstellung

durchgesetzt? Ist die Unterrichtssituation mit vollen Plänen und 45-Minuten-Takt jetzt unerträglich geworden? Machen sich zunehmendes Unwissen und ablehnende Haltung bereits negativ bemerkbar?

Inzwischen gibt es Entwicklungen an vielen Stellen:

○ In Kiel startete das IPN (Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaft) des Projekt PING: Praxis integrierter naturwissenschaftlicher Grundbildung, inzwischen als BLK-Modellversuch mit bundesweiter Resonanz.

○ In Nordrhein-Westfalen entstand erst FUN (Fächerübergreifender Unterricht Naturwissenschaft)¹ mit Material-Bausteinen für einen thematisch orientierten NW-Unterricht in den Klassen 5 bis 8; seit kurzem ist eine Lehrplankommission eingerichtet, die den rechtlichen Rahmen für eine veränderte Praxis schaffen soll (dazu erscheint ein Beitrag von Armin Kremer in PÄD EXTRA 2/95).

○ Im Saarland sind bereits vor einigen Jahren neue Richtlinien für die Naturwissenschaften beschlossen worden, die in Teilen ausgesprochen innovativ sind.

○ In Hessen schließlich gilt seit August 1993 ein neues Schulgesetz, das für die Sekundarstufe I ausdrücklich die Schaffung von Lernbereichen vorsieht; neben dem Bereich Gesellschaftslehre sind auch die „Naturwissenschaften“ aufgeführt. Für diesen Lernbereich Naturwissenschaften liegt nun seit September '94 ein mehrfach abgestimmter Rahmenplanentwurf zur öffentlichen Diskussion vor (vgl. den Beitrag von Lutz Stäudel in diesem Heft).

Daß es nicht nur Bewegungen „von oben“ waren, die hier wie dort zum Wandel führten, zeigt der Artikel von Karl Klima. Willi Roer beschreibt schließlich notwendige Schritte und praktische Möglichkeiten für eine gezielte Qualifizierung von LehrerInnen auf.

Mit „Science Across Europe“ stellen Joachim Grimm und Marie-Luise Hartmann einen weiteren praxisorientierten Zugang zu einem naturwissenschaftlichen Unterricht dar, der sich ebenso um die Schüler und ihre Lebensumwelt kümmert wie auch um die gesellschaftlichen Bezüge im eigenen Land und weit darüber hinaus. Bemerkenswert an dieser Initiative ist u.a. die massive

Unterstützung des Projekts durch die Industrie — eine Unterstützung, auf die wir hier (noch) vergeblich warten.

Alphabetisierung ist eine mühsame Angelegenheit, aber für den Bereich Naturwissenschaften und Technik ebenso notwendig wie das Lesen und Schreiben. Vorzugsweise, das hat schon Paolo Freire gezeigt, eignen sich — beim Lesen und Schreibenlernen wie auch beim 'Naturwissenschaften lernen' — dazu die Gegenstände aus der Lebensumwelt. 

Anmerkungen

1 A. Kremer, L. Stäudel: Das Scheitern des naturwissenschaftlichen Schulunterrichts. In: Wechselwirkung Nr. 59 (1993), S. 40-42

2 Vgl. F. Rieß, L. Stäudel: Gerda Freise — Mentorin der kritischen Naturwissenschaftsdidaktik. In: PÄD EXTRA, 22. Jg., H. 7-8/94, S. 60-63

3 A. Kremer, L. Stäudel: Wider die Parzellierung des Natur-Wissens in der Schule. Das Soester Modell „Umwelt erkunden — Umwelt verstehen“ als Antwort auf die inhaltliche und methodische Forderung eines umweltverträglichen Bildungsverständnisses. In: Pädagogische Führung, 4. Jg., H. 1/1993, S. 38-44

Ein Plan für alle (die wollen)!

Hessen: Anstelle der bisherigen Einzelfächer können Schulen einen Lernbereich Naturwissenschaften einrichten

Die Rahmenthemen des Rahmenplans Naturwissenschaften (Hessen)

... für die Jahrgangsstufen 5/6

Entdeckungen mit dem Mikroskop

Körper und Leistung

Sinne, Wahrnehmung und Lernen

Stoffe im Alltag

Umgang mit Pflanzen

Umgang mit Tieren

Wetter

(plus Thema aus dem Bereich der Sexualerziehung)

... für die Jahrgangsstufen 7/8

Der Mensch in Raum und Zeit

Energie- und Stoffwechsel

Fortbewegung in Natur und Technik

Kommunikation mit Schall oder Licht

Lebensgrundlage Wasser

Stoffe verändern sich und werden verändert

Strom im Haus

Vom Produkt zum Abfall

... für die Jahrgangsstufen 9/10

Bedrohte Lebensräume

Die Vererbungsgemeinschaft

Einfache Werkzeuge und Maschinen

Energie und Umwelt

Gesundheit/Krankheit

Grundchemikalien für Industrie und Haushalt

Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion

Modelle, Symbole, Formeln — die naturwissenschaftliche Sicht der Welt

Nachwachsende Rohstoffe

Naturwissenschaft und Gesellschaft

(+ Thema aus dem Bereich der Sexualerziehung)

Seit Sommer 1993 gilt in Hessen ein neues Schulgesetz, das die Bildung von Lernbereichen ausdrücklich zulässt. In § 6 heißt es dazu: „(2) Unterrichtsfächer, die in einem engen inhaltlichen Zusammenhang stehen, bilden in der Mittelstufe (Sekundarstufe I) auf der Grundlage übergreifender wissenschaftlicher Erkenntnisse und abgestimmter Lernziele einen Lernbereich. Lernbereiche bilden insbesondere die Unterrichtsfächer Biologie, Chemie und Physik (Lernbereich Naturwissenschaften) und die Unterrichtsfächer Geschichte, Erdkunde und Sozialkunde (Lernbereich Gesellschaftslehre). ...“

Und weiter: „(3) Lernbereiche können fächerübergreifend von einer Lehrerin oder einem Lehrer unterrichtet werden, um übergreifende Erkenntnisse auch in der Schule zur Geltung zu bringen und die Schülerinnen und Schüler zu befähigen, ein Problem vom unterschiedlichen Ansatz verschiedener Fächer her zu beurteilen. ... Die Schulkonferenz entscheidet auf der Grundlage einer curricular und pädagogisch begründeten, die Möglichkeiten der Schule berücksichtigenden Konzeption der Fachkonferenz, ob der Lernbereich fächerübergreifend unterrichtet wird.“

Es donnert, wenn die Wolken zusammenstoßen

Seit September 1994 liegt nun mit dem Entwurf eines Rahmenplans Naturwissenschaften, dem ersten seiner Art in Deutschland, ein Vorschlag zur inhaltlichen Gestaltung dieses Lernbereichs vor. Vorausgegangen waren Abstimmungen mit den AutorInnen der parallel erarbeiteten Rahmenpläne für die Einzelfächer Biologie, Chemie und Physik. Von vielen wurde der Planentwurf erwartet, insbesondere von den Kolleginnen und Kollegen der Schulen, die bereits seit Sommer 93 einen Lernbereich Naturwissenschaften eingerichtet haben, von mindestens ebenso vielen mißtrauisch beäugt, wenn nicht ungesehen verworfen.

Der Rahmenplan Naturwissenschaften bedeutet zuallererst thematisches Arbeiten.

In der Vergangenheit waren die Fachlehrpläne Biologie, Chemie und Physik sämtlich der Fachsystematik des jeweiligen Faches verpflichtet. Sie folgten einer Vorstellung vom Lernprozeß, in dem erst Grundlagen gelegt und dann systematisch nach oben aufgebaut werden sollte. Für keines der Fächer gab es jemals eine allgemein akzeptierte 'Fachsystematik' (der Blick ins Nachbarland, in ein anderes Schulbuch oder bloß hinter die Tür zum nächsten Kollegen hätte jedermann von dieser Tatsache leicht überzeugen können).

So verhinderte diese Vorstellung von einem zu erstellenden Gebäude, daß die meisten Schülerinnen je einen Blick aufs Ganze hätten erhaschen können... Viel schlimmer: weil die Grundmauern alleine wenig zur Bewältigung des Alltags taugten, machten sie schnell pragmatischen Zweckbauten wieder Platz, wie sich am Beispiel der Interpretation von Naturphänomenen gut zeigen läßt: Da stoßen bald nach Verlassen der Schule wieder die Wolken zusammen, wenn's donnert, und Schiffe schwimmen 'wegen der Luft im Kiel'.

Wenn auch die neuen Rahmenpläne der *Einzelfächer* an vielen Stellen versucht haben, dieses Strickmuster zugunsten themenbezogenen Vorgehens zu durchbrechen, so sind sie doch immer wieder zu einem gezwungen: Sie müssen die eben gefundenen und didaktisch aufgebauten Gegenstände und Fragestellungen an den (fachlichen) Rändern beschneiden. Während so der Biologieunterricht zwar die Physiologie des Auges und die Grundzüge der Wahrnehmung thematisieren kann, bleiben Linsen und Licht der Physik vorbehalten.

Der Rahmenplan für den *Lernbereich Naturwissenschaften* dagegen kann sich um das Ganze kümmern. Im Rahmenthema Sinne und Wahrnehmung finden sogar Sehhilfen wie Brille oder Lupe ihren Platz — und ermöglichen weitere Anknüpfungen an die kindliche/jugendliche Lebenswelt.

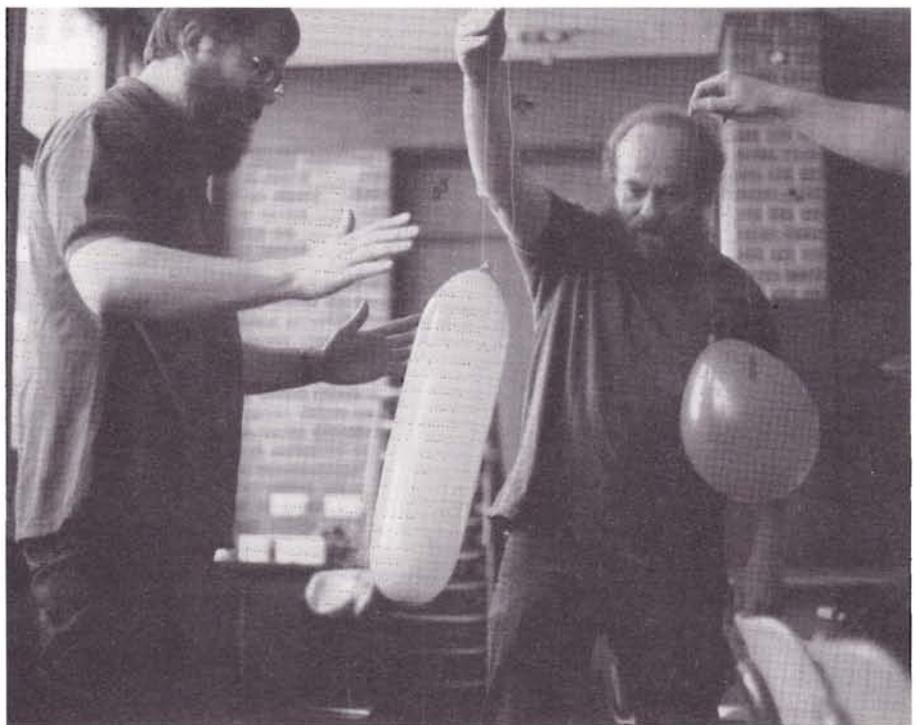
Ein zweites Beispiel: Nachwachsende Rohstoffe. Erst der Rahmenplan Naturwissenschaften ermöglicht hier den Blick auf alle Dimensionen des Themas; auf die (biologische) Seite von Pflanzen und deren Anbaubedingungen, die nutzbaren Pflanzeninhaltsstoffe und deren technische (chemische) Verarbeitung zu Produkten wie Verpackungsmaterialien wie auf deren (physikalische) Eigenschaften. Und wiederum: die Komplexität der Thematik schafft Beziehungen, hier ebenso zum gesellschaftlichen wie zum individuellen Alltag der Schülerinnen und Schüler.

Die thematische Reichweite des Rahmenplans zeigt die Themenliste (siehe Kasten links).

Beliebigkeit der Lernprozesse?

Vor diesem Hintergrund liegt die Frage nahe: Lernen künftige Schülerinnen und Schüler nicht etwas ganz anderes, je nachdem ob sie eine Schule besuchen, die die Einzelfächer Biologie, Physik und Chemie unterrichtet, oder eine, die nach dem Rahmenplan Naturwissenschaften arbeitet? Nein, denn *der Rahmenplan Naturwissenschaften ist auf der Ebene der verbindlichen Inhalte mit den drei Einzelfachplänen voll kompatibel.*

Es ist geradezu ein Kernstück der jetzt sich vollziehenden Lehrplanrevision in Hessen, daß sie von (operationalisierbaren) Lernzielen zugunsten einer eher offenen Formulierung von Inhalten abrückte. Weder wird durch Verben beschrieben, was jemand 'ableiten', 'anwenden' oder 'aufstellen' können sollte, noch ist in allen Fällen die Bearbeitungstiefe festgelegt.



Dies ermöglicht bereits für die Einzelfächer eine größere Variabilität, etwa bei der Verknüpfung von verbindlichen Inhalten mit didaktisch bedeutsamen Bezugspunkten der Realität; für den Rahmenplan Naturwissenschaften war dies eine der notwendigen Voraussetzungen für die Vergleichbarkeit einerseits wie andererseits für die notwendige Offenheit bei der Gestaltung der Unterrichtsthemen.

Offenheit für regionale und situative Gegebenheiten ist hier eine der drei zentralen didaktischen Grundsätze. Einbeziehung außerschulischer Lernorte heißt hier nicht, einmal einen Klassenausflug mit Bildungsziel zu organisieren, sondern — wann immer möglich — auf reale Gegenstände, Fragestellungen, Probleme, Phänomene aus dem unmittelbaren oder mittelbaren Umfeld von Schule, Schülerinnen und Schülern, Gemeinde, Region zuzugreifen und sie zum Zentrum des Arbeitens, Lernens, Untersuchens zu machen. Daß

dabei auch Kriterien der Wissenschaftlichkeit berücksichtigt werden müssen, genau wie dies für die naturwissenschaftlichen Einzelfächer gilt, ist selbstverständlich.

Der Rahmenplan zeigt aber für diesen Aspekt, daß gerade die Komplexität und Offenheit möglicher Fragestellungen zur Ernsthaftigkeit der Auseinandersetzung nötigt — und dies wiederum zu methodenkritischer Reflexion und der Notwendigkeit, erhaltene Ergebnisse sorgfältig zu bewerten.

Wenn aber, so der kritische Einwand auch interessierter Kolleginnen und Kollegen, die Fachsystematiken der Einzelfächer als Leitlinien keine Rolle mehr spielen und noch dazu Gegenstände und Themen aus der jeweiligen Lebensumwelt bestimmt werden sollen, heißt dies nicht ein Aufgeben jeder Ordnung und Beliebigkeit der Lernprozesse? Wiederum: nein! Denn *der Rahmenplan Naturwissenschaften entwickelt mit seinen Rahmenthemen gezielt Strukturen in mehreren relevanten Inhaltsbereichen.*

Die Tabelle 1 links zeigt die Anzahl der Bezugnahmen von Rahmenthemen auf die einzelnen Inhaltsbereiche. Dabei wird deutlich, daß — lernpsychologisch betrachtet — über die Jahre hinweg eine Öffnung auf immer größere Bereiche der Lebensumwelt stattfindet: Während der Inhaltsbereich 'Eigener Körper' insbesondere in

Bezugnahme auf Inhaltsbereiche	K Eigener Körper	LS Lebewesen/ Systeme	E Energie	S Stoffe Stoffbegriff	Mo Modellvorstellungen	NG NW und Gesellschaft	Me Methoden
5/6	(4)	(5)	(1)	(1)	(1)	(0)	(5)
7/8	(3)	(4)	(3)	(4)	(6)	(3)	(5)
9/10	(2)	(4)	(5)	(4)	(4)	(9)	(6)

den ersten Jahren des Mittelstufenunterrichts Bezugspunkt für Erfahrungen und Lernen ist, nimmt dessen Bedeutung später zugunsten einer sich entfaltenden Linie Naturwissenschaften und Gesellschaft ab, die technische, wirtschaftliche und verwandte Fragestellungen einschließt.

Mit anfangs nur geringer (phänomenologischer) Repräsentanz entfaltet sich auch der Inhaltsbereich Energie mit Schwerpunkt in den Klassen 9 und 10. Damit sind u.a. neuere Forschungen der Entwicklungs- und Kognitionspsychologie berücksichtigt, die eine schnelle Verallgemeinerung (wie beim Energiebegriff notwendig) als lernunwirksam kritisieren.

In etwa konstant zeigen sich die Bezüge zum Bereich Lebewesen/Systeme, letzteres als Sammelbegriff für Biotope, Biozönosen bis hin zu Ökosystemen, die menschlichen Eingriffen unterliegen (können).

Früher als im klassischen Chemieunterricht (der bekanntlich erst mit der Klasse 8 einsetzt) findet eine Auseinandersetzung mit Stoffen statt, erst im Alltag bis zur später entwickelten Fragestellung nach industrieller Verbundwirtschaft oder nachwachsenden Rohstoffen.

Von großer Bedeutung, weil unmittelbar vergleichbar mit den Strukturen der Einzelfächer, sind die Bereiche Modellvorstellungen und Methoden. Mit der absolut höchsten Zahl von Beziehungen sind die naturwissenschaftlichen Methoden über den gesamten Unterricht in der Sekundarstufe I verteilt; mit anderen Worten: es geht praktisch immer (auch) um die Aneignung und Anwendung spezifischer und der jeweiligen Fragestellung angemessenen Arbeitsweisen, wobei die ausgewogene Repräsentanz der methodischen Einzelfachaspekte durch die Festlegung der verbindlichen Inhalte gewährleistet wird. Ähnliches gilt für den Bereich der Modelle und Begriffe, die ab Klasse 7 ebenfalls kontinuierlich weiterentwickelt werden.

Bei so viel Übereinstimmung könnte man/frau meinen, daß doch nicht mehr hinter dem Rahmenplan Naturwissenschaften stecke als eine bloße (wenn vielleicht auch geschickte) Addition der drei Einzelfächer. Diese Vermutung übersieht eines: *Die Arbeit nach dem Rahmenplan Naturwissenschaften ist verstärkt pädagogische Arbeit.*

**Lernbereich
Naturwissenschaften: Aus
Nebenfächern wird ein
Hauptfach**

Durch die Bildung des Lernbereichs Naturwissenschaften und bei Arbeit nach dem Rahmenplan Naturwissenschaften werden nicht nur Inhalte, sondern auch die Kontingente der Stundentafel zusammengefaßt. Dies schafft, insbesondere ab Klasse 7, eine für die Naturwissenschaften völlig veränderte Situation, wie die nachstehende Tabelle 2 zeigt.

Jahrgang	Biologie	Physik	Chemie	Alle Naturwissenschaften
5	2	0	0	2
6	2	0	0	2
7	1	2	0	3
8	1	1	1	3
9	1	1	2	4
10	1	2	2	5
Summe für einzelnes Fach	8	6	5	19

Aus den bisherigen Nebenfächern mit einer Höchststundenzahl von zwei Wochenstunden pro Schuljahr wird unversehens ein Hauptfach, das bereits in den Klassen 7 und 8 auf drei Wochenstunden kommt und sich in den beiden Folgejahren noch auf vier bzw. fünf Wochenstunden steigert.

Die Konsequenzen für mögliche Arbeitsweisen, Lehrer-Schüler-Verhältnis und die Arbeitsstruktur der LehrerInnen sind unübersehbar. Mit drei, vier oder fünf Stunden stellt der Lernbereich Naturwissenschaften erstmals Zeitkontingente zur Verfügung, die ein, den Inhalten angemessenes, Arbeiten im Unterricht erlauben. Während die Einzelfächer oft im 45-Minuten-Takt und in Einzelstunden unterrichtet wurden (mit den bekannten Phänomenen: Tendenz zum Frontalunterricht, hohe Vergessensrate, geringe Bedeutungszumessung durch die Schülerinnen und Schüler), können jetzt Zeitblöcke gebildet werden, die auch langwierige Experimente ermöglichen, Schülervorträge mit Diskussion, die gemeinsame Entwicklung von Fragestellungen (etwa im Wagenscheinschen Sinn), die zwanglose Integration von Unterrichtsgängen und Untersuchungen vor Ort.

Mit drei, vier oder fünf Stunden gemeinsamer wöchentlicher Arbeit verändern sich auch die Beziehungen zwischen den Beteiligten. Unterricht bleibt nicht mehr nur der Ort der Übergabe von Wissensfragmenten und der Abprüfung von Lernleistungen, er kann zum Zentrum des gemeinsamen Interesses von Lehrenden und Lernenden werden, die jetzt auch mehr persönliche Anteile in das Geschehen einbringen können.

Entscheidend sind aber besonders die Veränderungen für die Kolleginnen und Kollegen: Während bei 24 Pflichtstunden, einem Zwei-Stunden-Fach und 30 Jugendlichen pro Klasse jede Woche bis zu 300 bis 400 Gesichter und Namen zu bewältigen waren, eine Situation, die kaum das Prädikat pädagogisch verdient, wären es jetzt im ungünstigsten Fall 240 (8 mal 30), im günstigsten 150 Schülerinnen und Schüler pro Woche. Fände darüberhinaus noch eine Einbindung in ein Jahrgangsteam statt, so könnte sich diese Zahl noch weiter vermindern. Ebenfalls eine Chance für alle, die wollen.

Nicht ohne Zustimmung der Fachkonferenz!

Während sich viele NaturwissenschaftslehrerInnen einen solchen Unterricht mit drei Wochenstunden und übergreifenden Themen bis zur Klasse 7 oder 8 einschließlich noch ganz gut für sich vorstellen können, macht den gleichen KollegInnen die Perspektive von 4 bis 5 Wochenstunden mit Fachanteilen aus Chemie, Physik in Klasse 9 und 10 eher Angst. Sie sehen ihre Fachkompetenz in Frage gestellt oder sich zumindest überfordert, verständlich, da in ihrer Ausbildung kaum die Grenzen des eigenen Faches je überschritten wurden.

Für eine Übergangszeit sind auch für dieses Problem einfache organisatorische Lösungen möglich: Während in den ersten vier Jahren in jedem Fall am Prinzip 'Unterricht aus einer Hand' festgehalten werden sollte, verlautet von zuständiger Stelle, daß die betreffende Bestimmung des Schulgesetzes in Kürze gelockert werden soll.

Damit werden Konstruktionen möglich wie folgende: Die Themen in den Klassen 9 und 10 werden epochal von z.B. zwei KollegInnen unterrichtet, die zusammen die drei Fachkompetenzen abdecken. Das bedeutet nicht unbedingt, daß sie

Foto: Georg Beck

Nicht

entweder oder

sowohl als auch

MAGAZIN FÜR BILDUNG

PÄD EXTRA

in den Briefkasten



Sie werben eine AbonentIn, wir schicken Ihnen einen Briefkasten, in den PÄD EXTRA passt, ohne zu zerreißen. Alles nähere auf der Karte.





die jeweiligen drei Fächer unbedingt studiert haben müssen; denn laut Auskunft eines der zuständigen hessischen Regierungspräsidenten ist für die Gewährleistung der Sicherheit im (Experimental-)Unterricht ein naturwissenschaftliches Studium Garant genug.

Damit wäre zumindest ein Teil der Frage beantwortet: *Welche Lehrerinnen und Lehrer sollen im Lernbereich Naturwissenschaften überhaupt unterrichten?*

Der zweite Teil der Antwort muß sich auf die spezifische Weiterqualifizierung der FachlehrerInnen beziehen. Zunächst sei nochmals darauf hingewiesen, daß die Entscheidung zur Einführung des Unterrichts nach dem Lernbereichsplan freiwillig und Angelegenheit der einzelnen Schule ist. Keine Fachkonferenz, dies schließt das Gesetz ausdrücklich aus, kann gegen ihren Willen zur Einführung des fächerübergreifenden Unterrichts Naturwissenschaft gezwungen werden (offensichtlich eine Lehre aus früheren Versuchen zur Schulreform vom oben).

Umgekehrt gibt es bereits jetzt eine wachsende Anzahl von Kollegien, die die gebotene Chance gerne annehmen. An solchen Schulen wurde zusammen mit dem Einführungsbeschluß in der Regel auch ein Modell zur schulinternen Fortbildung entwickelt.

So hat z.B. die Offene Schule Waldau eine Arbeitsgruppe gebildet, in der KollegInnen aus allen Jahrgangsteams und allen 'Fächern' vertreten sind. Dort werden anstehende Unterrichts-

themen gemeinsam vorbereitet und weitergehende Absprachen getroffen. Andere Schulen organisieren gemeinsames Experimentieren oder arbeiten — bei sukzessiver Einführung des Lernbereichs Naturwissenschaften — auf Jahrgangsebene an der Entwicklung von Materialien und konkreten Entwürfen für Unterrichtsprojekte.

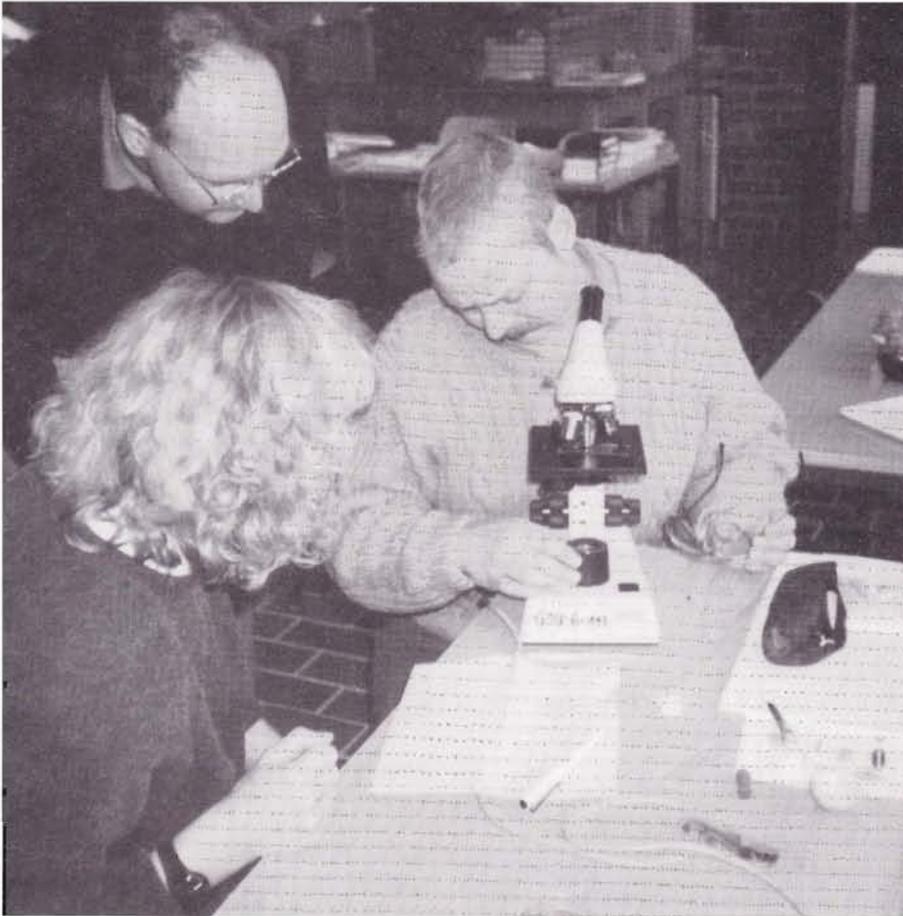
Für die 'Startschulen' besteht dabei noch eine gewisse Chance, zusätzliche Entlastungsstunden zu erhalten, um den arbeitsintensiven Innovationsprozeß zu erleichtern. Parallel dazu gibt es Angebote für zentrale und regionale Fortbildungsmaßnahmen, inzwischen bereits rege nachgefragt werden.

Der Rahmenplan Naturwissenschaften ist somit tatsächlich ein Plan für alle, die wollen; er gilt prinzipiell für alle Schulformen. Die, seit September in öffentlicher Diskussion befindliche, Fassung ist auf Diskette bei allen Film- und Bildstellen des Landes Hessen erhältlich. Nicht-Hessen können einzelne Exemplare beim Hessischen Institut für Bildungsplanung und Schulentwicklung (Postfach 3105, 65021 Wiesbaden) oder beim Autor dieses Beitrags anfordern. 

Lutz Stüdel ist Akad. Oberrat an der Gesamthochschule Kassel, FB 19, Heinrich-Plett-Str. 14, 34132 Kassel

„Können wir es noch 'mal versuchen?“

Bericht aus einer nordrhein-westfälischen Schule, an der fächerübergreifender Unterricht praktiziert wird



Angeregt und begleitet durch Fortbildungsveranstaltungen beim Forum Eltern und Schule in Dortmund (fesch), begannen wir im Schuljahr 1988/89 an der Anne-Frank-Schule in Gütersloh, fächerübergreifende Naturwissenschafts-Unterrichtsreihen für den Wahlpflichtbereich zu entwickeln.

Zunächst gegen erheblichen Widerstand zahlreicher Fachlehrer aus allen drei Einzelfächern, aber wiederum in Kooperation mit KollegInnen anderer Gesamtschulen entstanden für die Jahrgänge 7 und 8 Materialien zu den Themen „Fortbewegung in Natur und Technik“, „Naturerscheinungen: Wetter und Klima“ und „Wasser, Natur pur?“

Nach Vorlage der ersten Reihe in den Fachkonferenzen brach der Widerstand der FachkollegInnen. Der Umschwung war so enorm, daß die Anzahl der interessierten KollegInnen den Bedarf für den Wahlpflicht-I-Bereich sogar übertraf. Bereits für das Schuljahr 89/90 wurde für den Wahlpflichtbereich grundsätzlich fächerübergreifender Unterricht beschlossen. Inzwischen wurden auch für die Jahrgänge 9 und 10 Themen aufbereitet: „Der Sound macht's“, „Der Mensch kleidet sich“, „Der Mensch ernährt sich“ und „Mensch und Energie“.

Erste Versuche im 5. Jahrgang

Ermutigt von diesen Erfahrungen und in Kontakt mit der Arbeitsgruppe „Naturwissenschaften an Gesamtschulen“ am Landesinstitut

in Soest, versuchten wir ab dem Schuljahr 91/92 fächerübergreifende Konzepte auch für den Kernbereich in der Klasse 5 zu entwickeln. In einem Zweier-Team wurde für drei Parallelklassen die Unterrichtsreihe „Die Natur im Wechsel der Jahreszeiten“ konzipiert, die sich in die Teile „Was ist Natur? / Die herbstliche Natur / Die Natur im Winter / Die Natur erwacht“ gliedert. Die drei übrigen Klassen erhielten weiterhin Fachunterricht Biologie.

Die Lehrkräfte des nachfolgenden 5. Jahrganges übernahmen im Schuljahr 1992/93 die entwickelte Konzeption. Dabei gehört ein Mitglied des alten Teams auch dem neuen Team an. Probleme ergaben sich dadurch, daß in einem Team aus sechs KollegInnen kein gemeinsamer Beratungstermin aus stundenplantechnischen Gründen realisierbar war. Mit der Gründung der Fachkonferenz Naturwissenschaften im Februar 1993 sollten nun derartige Probleme besser aufgearbeitet werden. Trotz dieser Misere waren diese KollegInnen bereit, das Konzept auch im Jahrgang 6 weiter zu verfolgen.

Erweiterter Versuch im 6. Jahrgang

Völlig überraschend wurden wir kurz vor Ende des Schuljahres von den Fachlehrern der bisher fachbezogen unterrichteten Klassen angesprochen, ob eine Ausweitung des fächerübergreifenden Ansatzes denkbar wäre. Um die neue Arbeitsstruktur zu testen, einigten wir uns auf die gemeinsame Bearbeitung des Themas: „Ich und die Sonne“. Schwierig war es wiederum, für eine Gruppe von sechs KollegInnen einen gemeinsamen Besprechungstermin pro Woche zu finden. Hierzu wurde in der Folgezeit montags die Mittagspause benutzt.

Nach der gemeinsamen Themenfestlegung war es unser erstes Ziel, Schülerinteressen bereits bei der Unterrichtsplanung zu berücksichtigen. Dazu konnten wir auf eine Aktivität aus dem Vorjahr zurückgreifen: Wir hatten mit den SchülerInnen Traumreisen gemacht und sie

dazu ermutigt, ihre Träume nachzumalen, zu erzählen oder zu beschreiben und immer dann, wenn ihnen Fragen in den Sinn kamen, diese schriftlich zu formulieren und dem Fachlehrer zu überbringen.

Aus dieser Fragensammlung entstand die erste Einheit des Themas „Alles dreht sich um die Sonne“. Es zeigte sich, daß die Mehrzahl der Fragen in allen Klassen in diese Richtung gingen. Das Interesse und die Mitarbeit waren folglich in allen Klassen sehr groß. Von den gestellten Erstfragen der SchülerInnen wurden hierbei etwa 80 Prozent beantwortet.

Aus dem Komplex der Restfragen und neuer Fragen aus dem Unterricht sollten dann drei weitere Einheiten entstehen: „Wärme von der Sonne / Licht von der Sonne / Leben von der Sonne“, von denen wenigstens zwei, je nach SchülerInneninteresse, bearbeitet werden sollten. Zur Entwicklung der Thematik teilte sich unsere Arbeitsgruppe in drei Zweiergruppen mit je einem VertreterIn der Biologie und der Physik.

Der Unterricht „Alles dreht sich um die Sonne“ gestaltete sich ausgesprochen variantenreich. Neben der Arbeit mit Folien, Karten, mit Filmen und Videos nutzten wir das unerwartet hohe Interesse der SchülerInnen, um durch Auswertung weiterer Quellen Informationen zu den verschiedenen Planeten zusammenzustellen, im Klassenrahmen die Dimension des Sonnensystems auf dem Schulhof darzustellen oder aber auch die Enttäuschung einer nicht stattfindenden Mondfinsternis zu erfahren. Höhepunkt für vier Klassen war der Besuch in einem Planetarium in Osnabrück.

Die Mondfinsternis fand hinter Wolken statt

Die Bewegungen der Planeten und ihre Umlaufzeiten motivierte die SchülerInnen, sich fast ohne dirigistische Leitung mit dem Zeitbegriff auseinanderzusetzen. Das Erkennen

vieler periodischer Vorgänge in ihrer Lebensumwelt veranlaßte einige spontan, selbst Zeitmeßgeräte zu konstruieren. Selbst die Zeitrechnung anderer Kulturen und vergangener Reiche, deren astronomischen Erkenntnisse und die Stellung der Sonne in ihrer Religion fanden ein großes Echo.

Das Teilthema „Licht von der Sonne“ ging von einer Sonnenbeobachtung mit Lochkamera (Bastelanleitung durch den Lehrer) aus. Angesichts der Wirkung der Sonne auf eine Lichtmühle wollten die Schüler selbst Licht einfangen. Der Wunsch, dies mit einem Brennglas oder mit Spiegeln durchzuführen, und die begleitenden Gespräche zeigten, daß ihnen der Begriff Linse nicht geläufig war. Wir stellten ihnen aus den Schülerübungsgeräten zahlreiche Linsen und Spiegel zur Verfügung. In einer 20minütigen Sammelphase kamen sie in Partnerarbeit zu sehr guten beschreibenden Erkenntnissen.

Nach der 'Lichtsammelphase' haben wir versucht, die Natur des Lichtes näher zu erforschen. Lichtdurchdringung, Schattenbildung und andere Phänomene wurden dabei in unterschiedlicher Form erarbeitet. Z.T. wurden hierzu vorhandene Experimentiergeräte genutzt, z.T. Anordnungen selbst gebaut.

Es erwies sich, daß mit den vorhandenen Materialien zwar ein leichter Einstieg möglich war; jedoch verlor die betreffende Gruppe während der weiteren Arbeit das Interesse. Demgegenüber war die Gruppe, die ihre Experimentiergeräte selbst erstellte, in der Startphase durch ihr Basteln deutlich langsamer, gewann aber zusehends Interesse und arbeitete schließlich sogar zuhause weiter.

Ein Höhepunkt des Unterrichts hätte die Mondfinsternis im Dezember 1992 sein können. Sie konnte aber wegen Bewölkung nicht beobachtet werden.

Vergleiche zwischen Auge und Kamera

Auch wurde eine Fotokamera mit der Tätigkeit des Auges verglichen. Dabei untersuchten die SchülerInnen die Gemeinsamkeiten im Aufbau und in der Funktion von Auge und Fotoapparat, erkundeten aber auch die wesentlichen Unterschiede der Bildentstehung in der Kamera und des Sehens beim Menschen.

Die Erarbeitung der einzelnen Teile des Auges war stets begleitet von „Seherlebnissen“ der Schülerinnen. So erkannten die Schüler am Beispiel „Gespenst im Torbogen“ die Fähigkeit des Hell-Dunkel-Sehens oder untersuchten mit Hilfe eines Daumenkinos selbst, wie lang ein 'Augenblick' ist.

Dank ihres ungezwungenen Umgangs mit Lochkamera, Fotoapparat und Linsen in früheren Phasen des Unterrichts mußten die SchülerInnen Kenntnisse über die Akkommodation des Auges und über die Korrektur von Augenfehlern durch geeignete Linsen nicht erst „lernen“, sondern konnten sie selbst erläutern und beschreiben. Über Sehwinkel, Vergrößerung und den Umgang mit Lupen wollten sie bessere optische Geräte kennenlernen. Dies nutzten wir als einen problemlosen Übergang zur Teileinheit „Leben von der Sonne“.

Nach einer grundlegenden Einweisung in den Umgang mit Mikroskopen und in die Arbeitstechnik des Mikroskopierens sollten zunächst eigene Proben aus Äpfeln, Kartoffeln und Zwiebeln untersucht werden. Die Präparate wurden mit selbsthergestelltem Rotkohlsaft eingefärbt.

Diese Einarbeitungsphase führte zu qualitativ höchst unterschiedlichen Ergebnissen und bei Mißerfolgen zu starken Unterrichtsbelastungen. In einzelnen Gruppen war es notwendig, für zwei Unterrichtsstunden zum lehrerzentrierten Unterricht überzugehen. Die Mißerfolge der Schüler wurden inhaltlich aufgearbeitet und ihre Ursachen ermittelt: im wesentlichen die Mißachtung der Arbeitsanweisungen. Die positiven

Ergebnisse wurden genutzt, um an Hand von Folien menschliche (tierische) Zellen mit pflanzlichen Zellen zu vergleichen; zur Vertiefung wurden auch vorgefertigte Präparate eingesetzt.

In einer zweiten Phase erwies sich die Arbeit an den Mikroskopen als sehr viel effizienter. Die Entdeckung lebender Einzeller (Pantoffeltierchen) im Wasser aus einem Heuaufguß führte zu dem Wunsch, weitere Tierchen zu suchen. Die naheliegende Möglichkeit, den Belebtschlamm eines Klärwerkes zu untersuchen, ist nach den neuen Sicherheitsvorschriften leider verboten.

Ziel der anschließenden Unterrichtsstunden war es, die Bedeutung des Chlorophylls in der pflanzlichen Zelle für die Aufnahme des Sonnenlichts zu verdeutlichen.

„Neue“ Einzeller werden gesucht: Gedanken zum Unterrichtserfolg

○ Die Ursachen für Mond- und Sonnenfinsternis zu beschreiben, fiel allen Schülern relativ leicht. So stellten in einem Test zum Thema „Was ich von der Sonne weiß“ über 50 Prozent der Schülerinnen den Sachverhalt richtig dar. Im Vergleich zu Tests früherer Klassen im Jahrgang 6 im Fachunterricht Physik (bei einer engen Fragestellung meinerseits: Erkläre ...) war die Qualität der Darstellungen deutlich besser.

○ Auch die Zeugnisnoten sind im Vergleich zum Fachunterricht Physik im Jahrgang 6 deutlich besser ausgefallen. Es gab keinen Grund, auch nur einem Schüler die Note mangelhaft zu geben. Selbst schwierige Schüler arbeiten phasenweise überraschend diszipliniert und wollen mehr erfahren.

○ Das Engagement der Schüler ist dann sehr hoch, wenn sie merken, daß auf ihre Fragen eine Antwort gesucht wird. So hat die Klasse 6f vor, die nächste Naturwissenschafts-Stunde selbst zu gestalten. Alle möglichen SchülerInnen sind auf der Suche nach „neuen“ Einzellern und wollen ihre Entdeckungen in dieser Stunde vorstellen.



Bakterien mit Rotkrautsaft gefärbt. Denken Sie sie sich rot

○ Ungewohnte Unterrichtsformen führen leicht zu Orientierungslosigkeit im Verhalten besonders der verhaltensschwächeren SchülerInnen. Fehlverhalten führte deshalb mehrfach auch zum Abbruch meines vorgedachten Unterrichts. So mißlang der erste Versuch, das Sonnensystem auf dem Schulgelände darzustellen.

Bereits nach zehn Minuten war ein Teil der SchülerInnen nicht mehr aufnahme- und mitarbeitensbereit. Die Rückkehr zum nicht mehr geliebten lehrerzentrierten Unterricht wurde dabei durch die SchülerInnen als „berechtigte Strafe“ akzeptiert. Am Ende der Stunde kam dann sehr schnell die Frage: „Können wir es nicht noch einmal versuchen?“

○ Klassenstärken bei 30 Schülern, im Vergleich zu Arbeitsgruppen im Wahlpflicht-Bereich von etwa 20, ließen im Vorfeld erhebliche Zweifel an der Realisierung des fächerübergreifenden Naturwissenschafts-Unterrichts laut werden. Nach einer Testphase von nur einem halben Schuljahr sind die betreffenden Befürchtungen ausgeräumt. Sämtliche Team-KollegInnen sind bereit,

trotz zu erwartender fachlicher Anforderungen, den fächerübergreifenden Ansatz auch im nächsten Schuljahr mitzutragen. Leider fehlt uns bisher ein Chemielehrer im Team.

Die Angst vor dem Fach Biologie: neue inhaltliche Anforderungen

○ Verglichen zu den fächerübergreifenden Anfängen im Wahlpflicht-Bereich ist bei mir die Fachangst vor dem Fach Biologie fast verschwunden. Die SchülerInnen kennen keine Unterscheidung in Fachdisziplinen und akzeptieren, daß ich Fachwissen nicht grundsätzlich sofort präsent habe. Sie lassen sich in solchen Situationen relativ leicht anleiten, der Fragestellung selbst nachzugehen.

○ In der ersten Phase der Entwicklung eines neuen Themas fügen sich Inhalte verschiedener Fachbereiche zunächst additiv zusammen. Dabei gelingt es „integrationserfahrenen“ Kolleginnen leichter, diese Inhalte zu verschmelzen. Mehr ist in einem ersten Probelauf eines Themas kaum zu leisten. Es erscheint utopisch, bereits jetzt eine stärkere Orientie-

rung an allgemeinpädagogischen Forderungen zu erzwingen. Dies würde die Bereitschaft der Naturwissenschafts-Kollegen zur Integration deutlich senken. Selbst der Nachlauf in einem zweiten Jahrgang könnte dieses nur dann leisten, wenn der überwiegende Teil des Jahrgangsteams keine „Neulinge“ sind. Vorteilhaft für das „Nachfolge-Team“ ist der Einsatz eines „erfahrenen Teammitglieds“ aus dem Vorjahr.

○ Zwingende Voraussetzung für den neuen „Themenorientierten Unterricht“ ist für Neulinge ein beispielhaftes Angebot. Neben einem begleitenden Fortbildungsangebot muß ein Team schulorganisatorisch durch mindestens eine „Kommunikationsstunde“ pro Woche unterstützt werden. Könnte dies wenigstens für das „Einführungsteam“ mit einer entsprechenden Entlastung verbunden werden, ließe sich der Widerstand in den Kollegien vermutlich deutlich reduzieren.

○ Bei der Arbeit mit vorliegenden Materialien bevorzugten die Einsteiger Materialangebote wie die des PING-Projektes (PING: Praxis integrierter naturwissenschaftlicher



Noch mehr! Bald brennts...

Grundbildung; vom Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Kiel). Sie erkennen beim Sichten sehr rasch altersadäquate, fachfremde und damit für sie neue Inhalte. Über diese Inhalte können sie mit ihren FachkollegInnen sehr

rasch Fachfragen klären. Problematischer ist für sie dagegen der Umgang mit den FUN-Bausteinen (FUN: Fächerübergreifender Unterricht Naturwissenschaften; aus Nordrhein-Westfalen). Diese bieten ein breites Spektrum an fachfremden Inhalten zu verschiedenen Jahrgängen. Sie fühlen sich überfordert, weil sie die fachfremden Anforderungen an sich selbst in der nächsten Zeit nicht einschätzen können.

○ Es ist möglich, im Jahrgangsteam Naturwissenschaften in den Klassen 5 und 6 auf einen „Fachchemiker“ zu verzichten. Es hat allerdings zur Konsequenz, daß die geplante Kontinuität in der Schüler-Lehrer-Beziehung zumindest einmal nach dem 6. Jahrgang unterbrochen wird.

○ In jedem Kollegium gibt es LehrerInnen, die beispielsweise in Biologie jährlich nur zweistündig Unterricht gegeben haben. Für sie scheint eine Umstellung mit großem Arbeitsaufwand verbunden zu sein. Ihnen anzubieten, nach der Klasse 6 aus dem Team wieder aussteigen zu können, weil auch noch andere Fachleute notwendig sind, senkt deutlich ihren Widerstand.

Freie Schulen brauchen freie Lehrer – wir brauchen Sie!

Wir zeigen Ihnen eine Alternative:

Waldorfpädagogik auf der

INTERSCHUL Hannover, 30.1. – 3.2.1995

Informationen über Autonomie, Medien, ganzheitliches Lernen ...

Wege zur Lehrerbildung

Literatur zur Waldorfpädagogik, Kinder- und Jugendbücher

Menschen mit Zeit für Ihre persönlichen Fragen

Schüler und Lehrer in Aktion

Arbeitsgemeinschaft Waldorfpädagogik

Landesarbeitsgemeinschaft der Freien Waldorfschulen in Niedersachsen/Bremen

Lehrerseminare im Bund der Freien Waldorfschulen



Verlag Freies Geistesleben

Kontakt: Gerd Kellermann, Gerberstraße 12, 58456 Witten, Telefon 0 23 02 / 7 40 44, Fax 0 23 02 / 7 40 45

Lernen mit Kopf, Herz und Hand

Integrierter Naturwissenschaftlicher Unterricht: ein Beispiel aus Nordhessen

Die Söhre-Schule in Lohfelden (bei Kassel), eine Integrierte Gesamtschule, hat nach mehreren Jahren der Diskussion und den Beschlüssen der entsprechenden Gremien im Schuljahr 1993/94 den integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht eingeführt. Begonnen wurde in den Jahrgängen 5 und 7, sodaß schon im Schuljahr 95/96 der Beschluß der Einführung für die Schuljahre 5 bis 8 umgesetzt ist.

Fächerübergreifende Angebote erfreuen sich der Beliebtheit

An der Söhre-Schule wurde schon mit der Einführung des Team-Kleingruppen-Modells (TKM) 1984 durch Anregungen von der IGS Göttingen-Geismar über integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht gesprochen. Mit ein Ergebnis dieser Diskussion war die Entwicklung eines Konzepts für das Fach Naturwissenschaften im Wahlpflichtbereich ab Klasse 7 (3 Wochenstunden) zusätzlich ab Klasse 9 (2 Wochenstunden).

Seit dieser Zeit erfreuen sich diese Angebote bei den Schülern großer Beliebtheit. Viele der Unterrichtsthemen des neuen Rahmenplans Naturwissenschaften wurden schon vor Jahren im Wahlpflichtunterricht entwickelt und erprobt. So war der fast einstimmige Beschluß der Fachkonferenz Naturwissenschaften (nach Diskussionen in den Fachkonferenzen Chemie, Physik und Biologie) nicht überraschend.

Der naturwissenschaftliche Unterricht wird an der Söhre-Schule im Klassenverband durchgeführt. Ab dem Jg. 9 werden die drei Einfächer in zwei Kursniveaus unterrichtet, sodaß Probleme beim Übergang auf weiterführende Schulen nicht zu erwarten sind. Die Ausnutzung der Möglichkeiten der Hessischen Studententafel führt nun zur möglichen Kontinuität des Unterrichts durch den entsprechenden

Fachlehrer vom Jahrgang 5 bis zum Jahrgang 8 über insgesamt zehn Unterrichtswochenstunden (Jg. 5: 2; Jg. 6: 2; Jg. 7: 3; Jg. 8: 3) und für einen Teil der Schüler sogar darüber hinaus.

Erste Erfahrungen im Jg. 7 deuten darauf hin, daß sich die Arbeits- und Lernbedingungen entscheidend verbessern:

Die Schüler-Lehrerbeziehung hat sich verändert, da auch im Bewußtsein der Schüler Fächer mit mehr Wochenstunden einen höheren Stellenwert haben. Auch die Perspektive der Lehrer, die nicht wie bisher nur für ein oder zwei Jahre mit ein oder zwei Wochenstunden unterrichten, hat sich gewandelt.

Früher häufig aus Zeitmangel gestrichene Aktivitäten (Schülerversuche, Exkursionen, pädagogische Diskussionen über Klassenprobleme usw.) werden wieder durchgeführt.

Arbeit und Lernen wird für alle Beteiligten interessanter und befriedigender (Lernen mit Kopf, Herz und Hand in mehrjähriger Lehrer-Schüler-Beziehung).

Alles wunderbar? Wo liegen die „Kosten“ des Modells?

Die inhaltliche Arbeit und die Unterrichtsvorbereitung erfordern einen hohen Koordinations- und Diskussionsaufwand (etwa alle 4 Wochen eine Planungssitzung, z.T. mit experimenteller Einführung durch die entsprechenden Fachlehrer).

Trotz der guten Grundlage durch die Entwürfe der Hessischen Rahmenpläne Naturwissenschaften muß der gesamte Unterricht völlig neu konzipiert werden. Die „Fachlehrer“ müssen ihren studierten Rahmen verlassen und den eigenen Blickwinkel als Physiker, Chemiker oder Biologe erweitern. Ein zweifellos schwieriges Unterfangen — allerdings werden auch neue und anregende Perspektiven geöffnet.

Die Sammlungen müssen umorganisiert, neue Unterrichtsmaterialien, Versuche, Schulbücher usw. gefunden werden. An unserer großen Schule (ca. 1000 Schüler, ca. 15 NW-Kol-

legen, 7 bzw. 8 Parallelklassen) ist sogar die Einrichtung einer neuen zusätzlichen naturwissenschaftlichen Sammlung notwendig.

Die Unterrichtseinheiten und Materialien müssen dokumentiert werden. Moderne Medien, wie der Computer zur Erstellung von Text- und Arbeitsblättern zur individuellen Nachbearbeitung sowie die Herstellung von Folien über Farbscanner, werden genutzt.

Die Schulaufsicht begleitet die Entwicklung wohlwollend. Der Schulrat (selbst ehem. Chemielehrer) hat sich persönlich von der Arbeit des Lehrerteams überzeugt und die neuen Ansätze als positiv charakterisiert.

Schon im Schuljahr 1995/96 wird die Söhre-Schule in allen 29 Klassen der Jahrgänge 5 bis 8 das integrierte Fach Naturwissenschaften unterrichten. 

Willi Kammelter ist Chemielehrer.

Psychologie-Taschenbücher ca. 50 % reduziert !

Viele aktuelle Titel aus der Fischer-Reihe "Geist und Psyche" und der dtv-Reihe "Dialog und Praxis"

Kostenlose Lagerliste "Psychologie"

Buchhandel & Antiquariat

Rolf von den Driesch
Rittersbrunnenstraße 2
74740 Adelsheim

Tel: 0 62 91 / 75 91 Fax 0 62 91 / 23 12

Science across Europe

Ein Projekt fördert den internationalen Informations- und Gedankenaustausch zwischen Schülern und Schülerinnen in Sachen Naturwissenschaften

Naturwissenschaftlichen Unterricht gibt es in allen Ländern, sogar mit fast identischen Inhalten. Vor diesem Hintergrund, so die grundlegende Idee für das Projekt „Science across Europe“, müßte es möglich sein, Unterrichtsergebnisse über nationale Grenzen hinweg europaweit auszutauschen.

Ins Leben gerufen wurde das Projekt „Science across Europe“ von der englischen Association for Science Education (ASE). Unter Federführung der ASE wurden die Unterrichtseinheiten von einem multinationalen Autorenteam entwickelt, finanziell gefördert durch die Firma BP, die traditionsgemäß Projekte aus Bildung und Erziehung unterstützt.

Um eine gemeinsame Basis für einen solchen Austausch zu schaffen, wurden Unterrichtsprojekte für Schüler im Alter von 14 bis 19 Jahren entwickelt, die jede Lehrkraft in Europa im Rahmen des eigenen Lehrplans und ohne größeren Zeitaufwand im Unterricht integrieren kann.

Bis heute nehmen über 260 Schulen in 25 Ländern an den verschiedenen Projekten teil, in der Mehrzahl aus den Ländern der Europäischen Union, aber z.B. auch aus Norwegen, Ungarn, Polen, Rußland, Türkei oder Slowenien. Die Einheiten werden, in etwas geringerem Umfang und z.T. mit anderen Themen, inzwischen auch im asiatischen, australischen und nordamerikanischen Raum durchgeführt.

Die Themen für die Einheiten sind so gewählt, daß sie einen direkten Bezug zum Leben der Schülerinnen und Schüler haben. Die meisten Projekte behandeln (daher) Fragen aus dem Bereich des Umweltschutzes und eignen sich sehr gut für fächerübergreifenden Unterricht.

Bisher wurden sechs Unterrichtseinheiten verfaßt und in Buchform herausgegeben, und zwar zu folgenden Themen: „Saurer Regen“, „Energieverbrauch zu Hause“,

„Erneuerbare Energie“, „Trinkwasser“, „Was hast Du gegessen?“, „Globale Erwärmung“. Unmittelbar vor der Erprobung steht das Thema „Hausmüll“.

Wie funktionieren die einzelnen Projekte organisatorisch?

Interessierte Schulen erhalten nach der Anmeldung ein Buch, in dem die gleiche Unterrichtseinheit in jeweils zehn (!) verschiedenen Sprachen enthalten ist. Das Buch liefert Hintergrundinformationen zum Thema, Karten, statistische Angaben sowie eine Anleitung für Lehrkräfte. Die Durchführung einer Unterrichtseinheit dauert im Normalfall nicht länger als vier bis sechs Unterrichtsstunden. Möchte jedoch eine Lehrkraft das Thema zu einem längerfristigen Projekt ausdehnen, so ist dies ohne weiteres möglich, zum Beispiel in einer Projektwoche oder als Thema über einen längeren Zeitraum hinweg.

Zentraler Bestandteil jeder Einheit ist das sogenannte „Austauschformular“, das, nachdem es gemeinsam ausgefüllt wurde, an Schulen anderer Länder geschickt wird: per Fax, Brief oder E-mail.

Buch 1 „Saurer Regen“ gewährt z.B. einen Überblick über die Probleme, die sich durch sauren Regen im eigenen und in den anderen Ländern ergeben. Die Schülerinnen und Schüler werden angehalten, Informationen zum Problem zu sammeln, auszuwerten und geeignete Maßnahmen zu benennen.

Der Informationsaustausch macht einerseits den grenzübergreifenden Charakter des Problems deutlich, zum anderen eine unterschiedliche Problemsicht (Schadstoffimport, unterschiedliche Verursacher, die anderswo genannt werden). So können Schülerinnen und Schüler in Deutschland aus erster Hand etwas über das Problem des sauren Regens in Schweden erfahren und umgekehrt.

Die Lernenden sollen aber nicht nur das, was sie lokal zum Thema herausgefunden haben — ihre Experimente und Analysen —, den Klassen

in anderen Ländern mitteilen; es wird von ihnen auch erwartet, daß sie sich Gedanken über ihr eigenes Verhalten und über künftige Entwicklungen machen.

Viele dieser angesprochenen Dinge sind von allgemeinem Interesse, z.B. weist das Thema „Trinkwasser“ (*4. Projektbuch*) auf die Verunreinigung des Wassers hin, welche Ursachen es dafür gibt, und wie sie beseitigt werden können. Die Schülerinnen und Schüler sammeln Angaben über die Qualität ihres Trinkwassers und die Bemühungen der lokalen Behörden, diese Qualität zu erhalten oder zu verbessern. Diese Daten vergleichen sie dann mit den eingegangenen Informationen aus den anderen Ländern.

...und was ißt du?

Es gibt auch Klassen, die außer den ein bis zwei Seiten des Austauschformulars noch weitere Informationen über ihre Schule und ihre Umgebung mitschicken möchten. Auch das ist möglich und für den Empfänger sehr interessant. Auf diese Weise erfahren „wir Europäer“ mehr voneinander. Dabei kann der thematische Hintergrund sehr weit sein, wie bei der globalen Erwärmung oder eher auf die eigene Person bezogen wie beim Thema Essen:

Das *Projektbuch 6* „Globale Erwärmung“ beleuchtet den naturwissenschaftlichen Hintergrund des Treibhauseffektes und die Möglichkeit, durch menschliche Aktivitäten eine globale Erwärmung zu verursachen. Die Schülerinnen und Schüler diskutieren die möglichen Auswirkungen der globalen Erwärmung — das Ansteigen des Meeresspiegels oder eine Veränderung des Klimas — auf ihr eigenes Land und äußern Vermutungen, was dagegen getan werden sollte und von wem.

Buch 5 „Was hast Du gegessen?“ untersucht Nährwerte und stellt eine Verbindung zwischen Eßgewohn-

Ausriß aus dem Faltblatt von Science across Europe

Musterseiten aus Science across Europe-Büchern

pagina 1

Science across Europe

Questionario sulla pioggia acida

Data _____

A. (nome dell'insegnante) _____

Scuola _____

Indirizzo _____

De _____

Scuola _____

Il _____

Seppiamo che la vostra classe sta studiando il problema delle piogge acide e vorremmo scambiare opinioni sulle cause e gli effetti delle piogge acide e vi alleghiamo le opinioni della nostra classe in risposta alle quattro domande d

Schülerklausur Seite 1

Saurer Regen über Europa

Teil 1: Allgemeine Anweisungen

Bevor diese Unterrichtseinheit begonnen wird, muß man sicher gehen, daß man Grundstoffliches über den sauren Regen weiß. Falls man mit dem Thema bereits vertraut ist, kann dieser Teil ausgelassen und zum Teil 2 übergegangen werden.

Der saure Regen ist ein unspezifisches Thema. Bis jetzt weiß niemand genau, wieviel Schaden durch den sauren Regen angerichtet wird. Es gibt verschiedene Theorien, seine Auswirkungen zu erklären. Die Wissenschaftler sind sich über die Theorien nicht immer einig.

Regenwasser ist natürlicherweise sauer, weil es Gase aus der Luft, unter anderem Kohlenstoffdioxid, enthält. Der pH-Wert von unverschmutztem Regenwasser liegt zwischen 5,5 und 7,7, der pH-Wert von saurem Regen zwischen 3 und 5.

Was sind mögliche Folgen von saurem Regen?

Lebewesen
Jeder lebende Lebewesen in unter 5 m über dem Meeresspiegel enthält Norwegische Lärche über die Hälfte Flachstörchen in Tschechien Wissenschaftler schreiben sind der Meinung...

4,5	Acid und Biochemie sieben
-----	---------------------------

document élève page 4

Partie 2 Quel est le point de vue de votre classe sur les pluies acides?

- Les pluies acides sont-elles un problème d'environnement sérieux dans votre pays?
- Quels sont les effets des pluies acides qui préoccupent le plus les habitants de votre pays, pour résoudre le problème?

hojas para el alumno página 3

Prueba sobre la lluvia ácida

Realiza esta prueba para ver lo que recordas acerca de la lluvia ácida.

- ¿Cuál es el pH de la lluvia ácida?
 - 0 a 2,2
 - 3 a 5
 - 5,5 a 7,7
 - 9 a 11,1
- ¿Cuál es el efecto de la lluvia ácida sobre los metales?
- ¿Qué gases se supone son los principales causantes de la lluvia ácida?
- ¿Cuáles son las fuentes principales de dichos gases?
- ¿Qué cambios se producen en estos gases para hacer la lluvia ácida?
- ¿Cómo pueden los gases producidos en una parte de Europa producir lluvia ácida a cientos de kilómetros más allá?
- La lluvia ácida puede dañar a los seres vivos de dos maneras diferentes. Explica.
- ¿Qué clase de piedra de la construcción resulta muy afectada por la lluvia ácida?



Lluvia ácida sobre Europa

Acid rain over Europe (1) © ASE (1991)

Quel est le point de vue des autres pays sur les pluies acides?

Il est fourni pour rassembler les opinions de votre classe - dessus.

Travaillez avec des élèves de votre âge, vivant dans les autres pays pour connaître leurs opinions sur ce problème. Les opinions sont subjectives, mais vous pouvez les comparer avec les données mesurées fournies dans le questionnaire des classes des autres pays qui ont travaillé.



Acid rain over Europe (2) © ASE (1991)

SCIENCE
A C R O S S
EUROPE

heiten und Gesundheit her. Die Schülerinnen und Schüler schreiben auf, was sie zum Frühstück und während des Schulvormittags gegessen haben. Diese und weitere Angaben werden mit anderen Schulen ausgetauscht. Dadurch sind (interkulturelle) Vergleiche möglich, und das eigene Essverhalten kann kritisch reflektiert werden.

Nach dem Austausch wird in der Regel eine Nachbereitung in Form einer Diskussion im Klassenverband stattfinden. Ebenso bieten sich Ausstellungen oder andere öffentliche Präsentationen der eingegangene Informationen 'aus aller Welt' an.

Für einen zügigen Austausch zwischen den Schulen hält die ASE ein zentrales Register (Datenbank) bereit, das allen zugeleitet wird, die sich für ein Projekt haben registrieren lassen. In der jeweiligen Datenbank sind nicht nur die Adressen von Schulen aus ganz Europa aufgeführt, sondern auch Angaben über das Alter der jeweiligen Schülerinnen und Schüler, ihren etwaigen Leistungsstand und den ungefähren Zeitpunkt, wann im Schuljahr der Austausch stattfinden könnte. Außerdem werden die Sprachen angegeben, in denen die Informationen geschickt werden können. (Sollten sich beim ersten Austausch organisatorische Schwierigkeiten ergeben, so sind die unten genannten nationalen Mitautoren des Projektes hilfsbereite Ansprechpartner.)

Die bislang letzte Einheit „Hausmüll“ soll im März '95 europaweit getestet werden. Hier geht es um Müllaufkommen und Abfallbeseitigung. Die Schülerinnen und Schüler werden angehalten, in ihrer Schule und ihrem Umfeld selbst aktiv zu werden. Das Messen und Kategorisieren von Müll gehört ebenso dazu wie Überlegungen zur Müllvermeidung. Die Ergebnisse aus dem Ausland können dann mit den eigenen Erfahrungen verglichen und eventuell neue Konzepte entwickelt werden.

Mitmacher: bitte melden!

Für diese Erprobung werden noch zehn Schulen in Deutschland gesucht, die das Thema „Hausmüll“ im Unterricht behandeln möchten und die bereit sind, mit Schulen in Europa Daten darüber auszutauschen (Unterrichtsmaterialien werden kostenlos zur Verfügung gestellt).

Am 23. März 1995 werden sich die beteiligten Lehrkräfte in der Offenen Schule Babenhausen (Hessen) treffen und den Fernkontakt mit Kolleginnen und Kollegen in anderen europäischen Ländern (mit Fax und E-mail) herstellen. Ähnliche Veranstaltungen werden zeitgleich in verschiedenen europäischen Ländern durchgeführt. (Wer an diesem von der EU geförderten Projekt teilnehmen möchte, wende sich an eine der untenstehenden Adressen in Deutschland.)

Auch für den Sprachenunterricht geeignet

Neben dem Vorteil einer fächerübergreifenden Fragestellung mit Ernstcharakter und der aktiven Nutzen neuer Übermittlungstechnologien bietet „Science across Europe“ noch andere positive Aspekte:

Eine weitere Einsatzmöglichkeit für das Unterrichtsmaterial besteht für den Sprachenunterricht, denn jede Einheit liegt in ein und demselben Buch in 10 Sprachen übersetzt vor. Mit seinen aktuellen Fragestellungen und der Notwendigkeit zum kommunikativen Austausch kann „Science across Europe“ so auch motivieren, Fremdsprachen zu lernen und einzusetzen. Da die Texte so abgefaßt sind, daß Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I in Deutschland keine (fachlichen) Probleme damit haben, können einige Einheiten auch sehr gut von 'Nicht-NaturwissenschaftlerInnen' durchgeführt werden.

Ein positiver Effekt von „Science across Europe“ hat sich für viele ausländische Schülerinnen und Schüler in den hiesigen Schulen ergeben: Zum ersten Mal war ihre Muttersprache im naturwissenschaftlichen

Unterricht gefragt. Sie übersetzten „mit Eifer“, wie ein Kollege berichtete, Fragebögen in ihre Sprache oder halfen beim Übersetzen der eingegangenen Antworten. Portugiesische Schüler diskutierten z.B. auch mit ihren Eltern den „Energieverbrauch zu Hause“, und die Ergebnisse dieser Gespräche flossen wieder in die Unterrichtsarbeit ein.

Und noch etwas: „Science across Europe“ kann eine neue Art sein, sich gegenseitig kennenzulernen, z.B. vor einem geplanten Schüleraustausch oder im Anschluß daran, indem ein gemeinsames Projekt ausgewählt wird und der Kontakt weiterdauert oder vorbereitet wird.

Einige „technische“ Anmerkungen

Die Bestellung sowie die Bezahlung der Bücher (z.Zt. 19 engl. Pfund: am einfachsten mit einem Eurocheck) und die Registrierung für die Datenbank (kostenlos) wird über folgende Adresse in England geregelt:

Evelyn van Dyk / ASE, College Lane, Hatfield; Herts AL 10 9 AA, United Kingdom,
FAX: 0044707266532.

Bei weiteren Fragen und zusätzlichen Informationen wenden Sie sich bitte an folgende Mitautoren:

Joachim Grimm; Offene Schule Babenhausen, Poststr. 1, 64850 Babenhausen. Dienstl.: Tel 06073/4011. Fax: 06073/4012, E-mail: J.Grimm@JSS.Da.He.Schule.De. Privat Tel: 06073/8116.

Marie-Luise Hartmann,
Tel: 06151/371435 (dienstl.) oder 06151/311881 (priv.).

Rolf Nerlich; Gymnasium Wentorf, Hohler Weg 16, 21465 Wentorf, Tel: 04104/2489 (priv.) oder Fax: 040/724520



PÄD EXTRA erscheint Mitte des Monats und kostet als Einzelheft 10,- DM.

Impressum:

Verlag:
Georg Beck Verlag, Schwarzburgstraße 56,
60318 Frankfurt/Main, Telefon: 069-556970

Redaktion:
Häufried Scherer, Susanne Broos, Monika Lehmann,
presserechtlich verantwortlich: Häufried Scherer

KorrespondentInnen:
Berlin: Wilfried Wolff, Bielefeld: Hans Hermesen,
Essen: Michael Maus, Heidelberg: Heiner Dietz

Beirat PÄD EXTRA:
Helga Deppe, Frankfurt; Klaus Rehbein, Hamburg/Ohm;
Marianne Krüger-Potratz, Münster; Dieter Smbart-Palhn,
Kiel; Wolfgang Münzinger, Wetzlar; Karl Peter Ohly,
Bielefeld; Horst Hensel, Kamen-Methler; Bea Wildt,
Bielefeld; Lutz Stäudel, Kassel; Armin Kremer, Marburg;
Tassilo Knaut, Bielefeld; Willi Roer, Dortmund.

Layout, Grafik und Herstellung:
GAMB, Manfred Baiertl, Wiesbaden, TEL 0611-377614

Setting:
Oleschak Pre-Print-Service, Essenheim, TEL 06136-8292

Titelfoto:
Georg Beck

Bildbearbeitung:
Eberhard Hoffmann

Belichtung und Druck:
Caro Druck, Frankfurt

Abo:
Das Jahrsabo von PÄD EXTRA kostet 105,- DM (in Österreich: 738,- ÖS plus 63,- ÖS Porto), ermäßigt für StudentInnen 85,- DM (in Österreich 597,- ÖS plus 63,- ÖS Porto) in der BRD incl. Versandkosten. Auslandsabo zuzüglich Porto. Das Abo verlängert sich jeweils um ein Jahr, wenn es nicht zwei Monate vor Ende des Bezugszeitraumes beim Verlag gekündigt wurde. Beachten Sie bitte, daß die Deutsche Bundespost nach einem Umzug Ihre neue Adresse an uns weitergeben darf. Wenn Sie dem nicht schriftlich an uns widersprechen, setzen wir Ihr Einverständnis voraus (gemäß Postdienst-Datenschutzverordnung).

Anzeigen:
Beck & Henn, Schwarzburgstraße 56,
60318 Frankfurt/Main, Telefon 069-557378.
Es gilt die Anzeigenpreisliste 1-94.

Urheberrechte:
Die in dieser Zeitung veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Übersetzung, Nachdruck - auch von Abbildungen -, Vervielfältigungen auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege oder im Magnettonverfahren, Vortrag, Funk- und Fernsendung sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion (wird gerne erteilt. Belegexemplar erbeten). Von einzelnen Beiträgen oder Teilen von ihnen dürfen nur einzelne Kopien für den persönlichen oder sonstigen Gebrauch hergestellt werden.

Abo-Schriftverkehr an:
PÄD EXTRA
Schwarzburgstraße 56
60318 Frankfurt/Main

JANUAR 1
1995

EXTRA

Fächerübergreifender Unterricht

Beirat/Inva. Armin Kremer, Willi Roer, Lutz Stäudel, Häufried Scherer

- Wider den naturwissenschaftlich-technischen Analfabetismus!** Warum fächerübergreifender Unterricht im naturwissenschaftlichen Unterricht angesagt ist. Von der AG Naturwissenschaften sozial 6
- Ein Plan für alle (die wollen).** Hessen: Anstelle der bisherigen Einzelfächer können Schulen einen Lernbereich Naturwissenschaften einrichten. Von Lutz Stäudel 8
- „Können wir es nicht noch einmal versuchen?“** Bericht aus einer nordrhein-westfälischen Schule, an der fächerübergreifender Unterricht praktiziert wird. Von Karl Klima 13
- Lernen mit Kopf, Herz und Hand.** Integrierte Naturwissenschaftlicher Unterricht: ein Beispiel aus Nordhessen. Von Willi Kammelter 17
- Science across Europe.** Ein Projekt fördert den internationalen Informations- und Gedankenaustausch in Sachen Naturwissenschaften. Von Joachim Grimm und Marie-Luise Hartmann 18

Erwachsenenbildung

Redaktion: Monika Lehmann

- Zielgruppenorientierung.** Ein aktuelles Leitprinzip der Erwachsenenbildung? Von Christiane Schiersmann 21

Pädagogische Theorie

- Warum sind Mädchen so klug?** Von Wesen geistiger Brillanz und harter Arbeit. Von Valerie Walkerdine 26
- Befreit, aber auf jeden Fall Jungfrau.** Ausländische Schülerinnen im Kontext der Koedukationsdebatte. Von Birgit Warzecha 40

Pädagogische Praxis

- „Mann ist für mich kein Schimpfwort“.** Bilder und Gedanken zum Unterricht „nur für Jungen“. Von Christina Thomas 28
- Intervenieren mit Bedacht und Verstand.** Möglichkeiten pädagogischer Prävention von und Intervention bei sexuellem Mißbrauch. Von Hanna Kiper 32
- Das Ziel Bestimmt den Weg.** Die Villa Kunterbunt in Maintal ist zwanzig Jahre alt geworden. Von Susanne Broos 42

Rubriken:

Editorial	2
Meldungen	4
Service	48
Kunstscht!	51
Termine	52

Kultur

Redaktion: Susanne Broos

- Am Strand Richtung Cyber-Lib** Wissenschaftliche Bibliotheken und elektronische Medien. Von Anne Buhrfeind 46