

# Fächerverbindend und fächerübergreifend –

## Neue Ansätze im naturwissenschaftlichen Unterricht

L. Stäudel und W. Roer

### 1 Einleitung

Nahezu unabhängig von einzelnen Schulformen und in fast allen Bundesländern zeichnen sich Bestrebungen ab, den bisherigen „unkoordinierten“ Fachunterricht in den Naturwissenschaften zu verändern oder doch wenigstens zu ergänzen. Die Schlagworte lauten *fächerverbindend* und *fächerübergreifend*. Auswirkungen sind auf allen Ebenen zu erwarten, in methodischer, inhaltlicher und organisatorischer Hinsicht. Der Grund für diese Bemühungen liegt auf der Hand: Gesellschaft – und auch Schule – haben sich längst weiter entwickelt als es herkömmliche Fachlehrpläne beschreiben können. Die Themen des Unterrichts müssen für die Schülerinnen und Schüler wieder erkennbar sein. Schule muß Kinder und Jugendliche auf die Welt vorbereiten, wie sie ist und nicht wie Schule sie gerne hätte. Verweigert sie sich, muß sie sich gefallen lassen, zunehmend als „ein Ort der Sinnlosigkeit und Langeweile“ wahrgenommen zu werden.

Gleich einzufügen ist an dieser Stelle, daß die jetzt entwickelten Ansätze von fächerverbindendem oder fächerübergreifendem Unterricht keinesfalls für heimliche Unterrichtskürzungen mißbraucht werden dürfen. Bei aller Kritik an der Praxis und den wenig befriedigenden Ergebnissen des naturwissenschaftlichen Unterrichts, weitere Kürzungen können nicht zur Lösung der anstehenden Probleme beitragen. Die Alternative zu einem kritisierten Zustand, das lernten wir schon von *Brechts* Herrn K., ist nicht dessen Negation sondern seine Veränderung: Statt schlechte Zeitungen abzuschaffen einfach bessere machen!

Daß „Naturwissenschaftliche Allgemeinbildung“ durchaus machbar ist, zeigten bislang Beispiele aus verschiedenen anderen Ländern; inzwischen gibt es auch im eigenen Land vorzeigbare Entwicklungen, den Chemieunterricht eingeschlossen. Im Zentrum steht dabei das Bemühen, die engen Fachgrenzen zu überwinden, um mit den Schülerinnen und Schülern nicht nur Symbole, Formeln und Gleichungen „durchzunehmen“, sondern mit ihnen ein Stück Realität zu bearbeiten, das sie als für sich selbst bedeutsam empfinden können, weil es ihrer Um- und Lebenswelt entstammt oder zumindest deutlich in sie hineinreicht.

Der Grad der Veränderung und Öffnung kann dabei sehr unterschiedlich sein, wie die nachfolgenden Beispiele zeigen. Während man etwa in Hessen alternativ zu den neugestalteten Rahmenplänen für Biologie, Physik und Chemie einen Plan für den Lernbereich Naturwissenschaften [1] installiert und damit den Schulen (aller Schulformen) die Wahl läßt zwischen einem Fachunterricht mit Themen, die oft die Fachgrenzen überschreiten, und einem

Lernen und Arbeiten im *Lernbereich mit durchgehend fächerübergreifendem Anspruch*, setzt man in Baden-Württemberg vorsichtig auf *fächerverbindenden Unterricht*. Die meisten anderen Bundesländer wählen einen Mittelweg, indem sie auch für die Naturwissenschaften *fächerübergreifenden Unterricht* in mehr oder weniger großem Umfang fordern.

### 2 Fächerverbindender Unterricht

Mit seinem neuen Bildungsplan hat Baden-Württemberg für die Realschulen fächerverbindenden Unterricht verbindlich vorgeschrieben [2]. Danach muß jede Schule mindestens einmal im Schuljahr eines der vorgeschlagenen oder ein eigenes fächerverbindendes Thema behandeln. Wörtlich heißt es dazu (S. 11):

„Eine bewußte Beschränkung der Unterrichtsinhalte ermöglicht exemplarisches und vertiefendes Lernen und führt so zu geistigem Durchdringen und Ordnen der vielfältigen Phänomene. **Fächerverbindender** Unterricht schafft Anlässe, sich im Denken in komplexeren Zusammenhängen zu üben und themenorientierte Vorgehensweise mit methodischer Vielfalt zu verknüpfen.“

Inwieweit mit den vorgeschlagenen Themen auch die Naturwissenschaften tangiert sind, macht ein Auszug aus der betreffenden Handreichung des Landesinstituts für Erziehung und Unterricht [3] deutlich:

#### Fächerverbindende Themen (Auszug):

##### Jahrgang 5:

Wie wir verantwortungsvoll mit unserer Umwelt umgehen können (Ev. Rel./Kath. Rel./Erdk./Bio/Tech.)  
Mit Tieren leben (Ev. Rel./Kath. Rel./Bio)

##### Jahrgang 6:

Schulgarten (D/Bio/Tech.)

##### Jahrgang 8:

Wasser – Grundlage des Lebens (Kath. Rel./Che/Bio/Natur und Technik/Mensch und Umwelt)  
Gesund leben (Bio/Sp/Mensch und Umwelt)  
Herstellen kinetischer Objekte (Phy/Ku/Natur und Technik)

##### Jahrgang 9:

Verantwortungsvoller Umgang mit Energie (Engl./Phy/Che/Bio/Natur und Technik)

##### Jahrgang 10:

Ökologie und Ökonomie (Erdk./Phy/Che/Ethik/Mensch und Umwelt)  
Leben in der Einen Welt (Ev. Rel./Kath. Rel./D/Erdk./Bio)

In Klammern angegeben sind die Fächer, die an den aufgeführten Themen prinzipiell beteiligt werden können.

An anderer Stelle (S. 52f.) gibt es weitere Beispiele, wo Themen sich explizit *auch* auf naturwissenschaftliche Inhalte beziehen:

*Jahrgang 5:* Objekte sammeln/Naturphänomene

*Jahrgang 6:* Lernen lernen/Der Jahreslauf/Symmetrie als Naturphänomen

*Jahrgang 7:* Als die Bilder laufen lernten ...

*Jahrgang 8:* Modelle – ein Weg komplexe Sachverhalte zu verdeutlichen

*Jahrgang 9:* Leonardo da Vinci – mehr als nur ein Maler und Erfinder/Mein Mofa – mein Moped

*Jahrgang 10:* Die Verantwortung der Wissenschaft/Nobel-Preisträger/Ende der Schule – Ende des Lernens?

Ebenso interessant und aufschlußreich wie die thematischen Vorschläge für einen Unterricht, der Fächer und Fachaspekte verbindet, ist die Begründung für die künftig angestrebte Orientierung.

### 3 Begründung für fächerverbindenden Unterricht

Die Realschule, so die Bildungsplaner, ist traditionell an der Realität und an der Vermittlung von „Realien“ orientiert. Mit der immer schnelleren Zunahme von Wissen war einerseits eine hohe Spezialisierung in allen Bereichen der Gesellschaft verbunden, andererseits ging damit auch ein Erkenntnisverlust von Zusammenhängen einher sowie tendenziell das Verschwinden von persönlicher Identität. Demgegenüber versteht sich die Realschule als allgemeinbildende Schule, die ihren Schülerinnen und Schülern auch in Zukunft die Realität auf eine Weise nahe bringen möchte, die die ganzheitliche Bildung der jeweiligen Persönlichkeit im Blick behält. Dazu gehören neben der Vermittlung von solidem Fachwissen in gleichem Maße dessen Verknüpfung, die ein Denken in Zusammenhängen erst zur Folge hat. Fächerverbindender Unterricht, so die Erwartung, bietet die Möglichkeit, inhaltlich-fachliche, methodische und personale Fähigkeiten ganzheitlich zu betrachten und trägt damit zur Entwicklung von Schlüsselqualifikationen bei.

Sowohl bei der Themenbestimmung, die die Interessensbereiche der Schülerinnen und Schüler berücksichtigen kann und soll, wie bei den vielfältigen methodischen Ansätzen (bis hin zur Projektarbeit) sollen Schülerinnen und Schüler als Personen ernst genommen werden; sie sollen bei Entscheidungen mitwirken und Lernwege selbst bestimmen. Dahinter steht ein Menschenbild, das die zu erziehende Person ausdrücklich als eigenverantwortlich, mündig, demokratisch betrachtet.

### 4 Die Organisation fächerverbindenden Unterrichts

Die gemeinsame Unterrichtsplanung der betreffenden Fachlehrerinnen und Fachlehrer bezieht fallweise sowohl Schülerinnen und Schüler wie auch Eltern oder externe Fachleute mit ein. Je nach Thema, Möglichkeiten der jeweiligen Schule und Erfordernissen der Lerngruppe kann fächerverbindender Unterricht in den unterschiedlichsten Zeit- und Organisationsrahmen stattfinden, z. B.:

- innerhalb des bestehenden Stundenplans als zwischen verschiedenen Fächern abgestimmter Unterricht,

- in Stunden oder Tagesblöcken bei für diesen Zeitraum aufgelöstem Stundenplan oder
  - außerhalb der Schule an anderen Lernorten.
- Methodisch kommen dabei Arbeitsformen in Frage wie:
- die traditionellen Unterrichtsstunden der beteiligten Lehrerinnen und Lehrer bei abgestimmtem Unterricht,
  - Stundenblöcke (z. B. 2 bis 3 Unterrichtsstunden) bei projektartigem Unterricht, auch mit workshop-Charakter,
  - Projektunterricht an einem oder mehreren Projekttagen,
  - Exkursionen an einem Tag oder an mehreren Tagen,
  - eine fixe Projektstunde im Stundenplan während des gesamten Schuljahres.

Es ist zu vermuten und zu erwarten, daß dieser Ansatz bundesweit Nachfolger in der Lehrplanarbeit finden wird. Hier bieten sich nicht nur unterrichtsökonomische Möglichkeiten und Profilbildung einer Schule mit Bezug auf das regionale (soziale, ökonomische, ökologische) Umfeld an, sondern auch die Chance für eine Schule, im Kollegium wieder ins Gespräch zu kommen – vorausgesetzt Schulleitung und Schulaufsicht begleiten diesen Prozeß behutsam und unterstützend.

### 5 Fächerübergreifender Unterricht

Fächerübergreifenden Unterricht gibt es in fast allen Bundesländern, je nach Schulform unterschiedlich stark ausgeprägt, teils im Kernunterricht, teils im Wahlpflichtbereich. Fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht kann themenzentriert oder projektartig stattfinden. Ausgangspunkt können sowohl inhaltliche Gründe sein – der Wunsch nach „Lernen im Kontext“ [4] –, oder aber pädagogische. Dann geht fächerübergreifender Unterricht von dem Wunsch aus, so lange wie möglich (u. U. im Jahrgangsteam) und mit möglichst vielen Stunden in der eigenen Klasse eingesetzt zu werden. Erfahrene Kolleginnen und Kollegen versprechen sich davon nicht nur eine Steigerung der Lernleistungen sondern auch eine intensivere persönliche wie auch pädagogische Beziehung zu den Unterrichteten. Der Unterricht liegt dann, sofern organisatorisch möglich, in einer Hand.

Solche Vorstellungen und solche Praxis ist keineswegs alleinige Domäne von Gesamtschulen; vielmehr wurde verschiedentlich auch für das Gymnasium gefordert, durch „fächerübergreifenden Unterricht der Zersplitterung in Einzelfächer entgegenzuwirken“.

„Dies entspricht auch Tendenzen, die im außerschulischen Bereich zu beobachten sind. Viele Problemstellungen in unserer Gesellschaft und unserer Umwelt sind ihrer Natur nach so komplex, daß für das Finden von Lösungen Spezialwissen allein nicht (mehr) ausreicht, sondern die Fähigkeit, in Zusammenhängen zu denken, erforderlich ist. So sollten auch in der Schule komplexe Themen nicht nur aus der Sicht eines Faches erfaßt und behandelt werden. Dies setzt allerdings voraus, daß die einzelnen Fächer in ihrem Unterricht Bezug aufeinander nehmen und die verschiedenen Inhalte nicht isoliert voneinander vermittelt werden“ [5].

Ein Modell für die Praxis des fächerübergreifenden Unterrichts nach den bayrischen Vorstellungen wird am Projektthema „Luft- und Raumfahrt“ entwickelt. Organisatorisch ist wiederum verschiedenes möglich, von der

Zusammenarbeit zwischen zwei oder mehreren Fächern, wobei ein Fach die Leitfunktion übernimmt, bis dahin, daß die fächerübergreifenden Bezüge von einem Fachlehrer im eigenen Fachunterricht dargestellt werden. Am Ende einer fächerübergreifenden Zusammenarbeit kann ein Projekttag (in der Mittelstufe) oder ein Studientag (in der Oberstufe) stehen, bei dem Ergebnisse zusammengefaßt und in geeigneter Weise dargestellt werden, z. B. in Form eines Berichts oder einer Ausstellung.

Fächerübergreifendes Lernen kann aber auch als durchgängiges Unterrichtsprinzip im Fach etabliert werden. Das Beispiel des z. Zt. diskutierten Rahmenplans Chemie für die allgemeinbildenden Schule in Hessen (Sekundarstufe I) [6] zeigt, in welche Richtung Entwicklungen möglich sind. Hier werden die fünf Schulhalbjahre unter Rahmenthemen gestellt wie *Luft*, *Wasser* und *Erde* und ermöglichen es dadurch, die im übrigen lediglich gestrafften Fachinhalte in Beziehung zu setzen zu Alltag und Umwelt, Natur und Technik. Gleichzeitig wurden die naturwissenschaftlichen Fachpläne untereinander abgestimmt, um Kooperationen zu erleichtern und unerwünschte und für die Lernenden ermüdende Doppelungen zu vermeiden.

Ob als koordinierter Unterricht oder als Unterrichtsprinzip für das einzelne Fach, in jedem Fall steht die Erwartung dahinter, daß Lernprozesse schneller und fundierter zu (fachlichen) Zusammenhängen vordringen, wenn sie auf einer breiten und gesicherten Erfahrungsbasis aufbauen, als bei rein fachsystematischem Vorgehen.

Der Chemieunterricht (ebenso wie andere Fächer) wird diesem Anspruch am besten gerecht, wenn er projektorientierte Unterrichtsverfahren entwickelt. Zu deren Koordination ist es jedoch notwendig, daß Absprachen mit den Nachbarfächern getroffen werden, in der Regel auf Basis eines schulbezogenen Curriculums. In Nordrhein-Westfalen sehen dies die Rahmenrichtlinien sogar ausdrücklich vor: Für die Jahrgangsstufen 7/8 sowie 9/10 soll der schuleigene Lehrplan „fachliche Akzentuierungen“ aufweisen, die konkrete Auswahl der Themen bleibt den Lehrerinnen und Lehrern und deren Lerngruppen überlassen [7]. Voraussetzung für ein schuleigenes Konzept zu fächerübergreifenden Arbeiten ist auch hier die Kooperation der Mitwirkungsgruppen, insbesondere der Klassen- und Fachkonferenzen.

Besondere Bedeutung hat fächerübergreifendes Lehren und Lernen für die Umsetzung der Erziehungsaufträge von Schule, wie sie z. B. in den Prinzipien von Gesundheits-, Umwelt-, Sicherheits- oder Friedenserziehung zum Ausdruck kommen. Diese haben nur dann eine Chance, Denken und Handeln der Kinder und Jugendlichen über die Schulzeit hinaus zu beeinflussen, wenn sie als „Lebensaufträge“ erkannt und unabhängig von Fachgrenzen praktiziert werden.

## 6 Probleme fächerübergreifenden Arbeitens

Fächerübergreifendes Arbeiten stellt hohe Anforderungen an die Bereitschaft und Fähigkeit zur Kooperation der Lehrerinnen und Lehrer: Absprachen über Organisationsformen und -umfang, ein zumindest vorübergehendes Aussetzen des 45-Minuten-Taktes, über Möglichkeiten der Leistungsbewertung (vgl. Richtlinien) und inhaltliche Eingrenzung der Thematik sind im Vorfeld und während der Arbeit unabdingbar. Dies, so die Rückmeldungen aus der Praxis, kann nicht allein und zusätzlich von den Lehrkräften getragen werden. Notwendig sind vielmehr Hilfen verschiedenster Art:

- Teillastungen für die Phase der Entwicklung von Schulcurricula

- Unterstützung bei neuartigen Problemen der Organisation

- qualifizierte Angebote der Fortbildung

Dies gilt im verstärkten Maß überall dort, wo nicht nur vom Fach ausgehend fächerübergreifend gearbeitet wird, sondern Lernbereiche inhaltlich und methodisch auszugestalten sind.

## 7 Lernen und Arbeiten im Lernbereich Naturwissenschaften

Für die Klassen 5 bis 8, teilweise weitergehend bis zur 10. Klasse, besteht inzwischen in vier Bundesländern die Möglichkeit, den naturwissenschaftlichen Unterricht durchgängig fächerübergreifend in einem Lernbereich zu erteilen. Die Hürden für ein solches Konzept sind jedoch sehr hoch gelegt. So bedarf in Hessen ein betreffender Beschluß nicht nur einer Begründung durch die vereinigte Fachkonferenz, sondern auch der Zustimmung durch die Schulkonferenz, in der alle Beteiligten – Lehrer, Schüler, Eltern und Schulleitung vertreten sind. Andererseits existiert inzwischen nicht nur ein Lehrplanentwurf sondern auch ein Modellversuch: PING, „Praxis integrierter naturwissenschaftlicher Grundbildung“ (vgl. Beitrag *Bünder* u. a., S. 00 ff.). Für Nordrhein-Westfalen werden am Landesinstitut für Schule und Weiterbildung Bausteine für den „fächerübergreifenden Unterricht Naturwissenschaften“ (FUN) [8] entwickelt, die eine ähnliche Umgestaltung der schulischen Praxis materiell unterstützen sollen. Daneben gibt es inzwischen eine Reihe von kommerziellen Anbietern, die Anregungen und Unterrichtsvorschläge, Konzepte und Materialien vertreiben [9].

## 8 Ausblick

Schule ist, wie man sieht, vielfach „in Bewegung“ gekommen, und mit ihr der naturwissenschaftliche Unterricht. Während die einen diese Bewegung noch mißtrauisch beobachten, haben andere – z. B. Teile der Unternehmerschaft – deutlich positive Voten abgegeben. Die Entwicklung bedarf aber noch der Unterstützung in verschiedener Hinsicht: Hochschulen und Verantwortliche in der Lehreraus- und -weiterbildung müssen Konzepte vorlegen, die die neue Situation berücksichtigen, geklärt werden muß noch die gegenseitige Anerkennung von Abschlüssen, z. B. auch mit Qualifikationen in einem „Lernbereich“ u. v. a. m. Es bleibt zu wünschen, daß diese Ansätze sowohl an der „Basis“ auf fruchtbaren Boden fallen wie auch auf der Ebene der „Obrigkeit“ die notwendige Zuwendung erfahren. Ein mittelfristiges Ziel aber wäre dieses: daß möglichst viele Kolleginnen und Kollegen an vielen „runden Tischen“ möglichst konkrete Handlungsvorschläge entwickeln, die einen erfolgreicher naturwissenschaftlichen Unterricht ermöglichen.

### Literatur

- [1] AG Naturwissenschaften sozial: Wider den naturwissenschaftlich-technischen Analphabetismus. Oder: Warum fächerübergreifender Unterricht im naturwissenschaftlichen Bereich angesagt ist. Päd. Extra, 23, Heft 1, 6 (1995)

- L. Stüdel*: Ein Plan für alle (die wollen)! Hessen: Anstelle der bisherigen Einzelfächer können Schulen einen Lernbereich Naturwissenschaften einrichten. ebenda, S. 8–12
- [2] Ministerium für Kultus und Sport in Baden Württemberg: Bildungsplan Realschule. Stuttgart 1994.
- [3] Landesinstitut für Erziehung und Unterricht: Fächerverbindende Themen in der Unterrichtspraxis. Materialien Realschule, Fth 3, Stuttgart 1994.
- [4] A. Kremer und L. Stüdel: 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. Die Pädagogische Führung, 4, Heft 1, S. 38–44 (1993)
- [5] Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung: Fächerübergreifende Zusammenarbeit der Lehrer in der Mittelstufe des Gymnasiums, Arbeitsbericht Nr. 135, München 1985.
- [6] Hessischer Kultusminister (Hrsg.): Rahmenplan Chemie Sekundarstufe I – Entwurf September 1994
- [7] Kultusministerium des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Richtlinien und Lehrpläne: Chemie Realschule. Düsseldorf 1993. S. 85 ff.
- [8] Die ‚Bausteine‘ können in zwei Materialpaketen gegen eine Schutzgebühr von 10 DM bezogen werden bei: Landesinstitut für Schule und Weiterbildung, Paradieser Weg 64, 59494 Soest, z. Hd. *Wilhelm Roer*. Materialpaket I: Umgang mit Tieren/Feuer/Wasser/Wetter und Klima/Sinne erschließen die Umwelt/Umgang mit Pflanzen. Materialpaket II: Energie und Umwelt/Gesundheit und Krankheit/Tätige Sinne/Ein Weg in immer Kleineres (10,— DM Schutzgebühr). Informationsmaterialien können kostenlos im Referat I/4 angefordert werden.
- [9] AOL-Verlag, Waldstr. 17–19, 77839 Lichtenau; E. Klett Schulbuchverlag, Postfach 106016, 70178 Stuttgart; Verlag an der Ruhr, Postfach 102251, 45422 Mülheim; Verlag DIE WERKSTATT, Lotzestr. 24 a, 37083 Göttingen. RG SOZNAT, Postfach 21 50, 35009 Marburg

**Anschriften der Verfasser:**

*Wilhelm Roer*, Landesinstitut für Schule und Weiterbildung, Postfach 1754, 59491 Soest und Dr. *Lutz Stüdel*, Uni/GHS Kassel, FB 19 – Didaktik der Chemie, Heinrich Plett-Str. 40, 34109 Kassel

# Schadstoffe in der Umwelt – ein Thema für fächerverbindenden Unterricht

T. Schonhardt

## 1 Vorbemerkung

Die Bedeutung eines fächerverbindenden Unterrichts liegt darin, den Schülern an einem Thema die Vernetzung unterschiedlicher Fächer aufzuzeigen. Damit soll die isolierte Betrachtungsweise eines Faches seitens der Schüler überwunden und das Denken über Fächergrenzen hinweg gefördert werden.

Die stetige Zunahme und Veränderung unseres Wissens als auch die ständige Erweiterung unserer technischen Möglichkeiten erfordert eine geistige Beweglichkeit, die von einem engen fachsystematischen Denken weg zu einem ganzheitlichen führt. Damit sind in der Ausbildung auch eher gruppenorientierte Formen des Unterrichts zu bevorzugen.

Das Fach Biologie bietet in der Sekundarstufe II viele Ansätze für einen fächerverbindenden Unterricht – insbesondere mit den Fächern Chemie und Physik.

In den Vorbemerkungen zum Lehrplan Biologie (Berufliche Gymnasien, Klasse 11, Jahrgangsstufen 12 und 13) wird auf den Auftrag, den Schülern die lebendige Natur zu erschließen und Verständnis für ihre Gesetzmäßigkeiten und Einzigartigkeit zu wecken, hingewiesen.

Aber auch das Spannungsfeld Technik und Natur ist betroffen. Technik kann nicht ohne Auswirkungen auf le-

bende Systeme betrachtet werden. Die von ihr erzeugten Schadstoffe wirken auf lebende Systeme zurück. Das Aufzeigen der Probleme soll die Schüler zu einem verantwortungsbewußten Umgang und Handeln gegenüber der Natur führen.

Das Thema wurde aus unterschiedlichen Gründen aus einer Vielzahl von möglichen Themen (z. B: Photosynthese, Dissimilation, Molekularbiologie) ausgewählt.

Zum einen beschäftigt es die Schüler alltäglich, sei es durch Medien oder direkte Konfrontation, und motiviert daher sui generis, zum anderen steht es im Lehrplan Biologie Baden-Württemberg Berufliche Gymnasien in LPE 13/2, in welcher im Vorwort auf die Möglichkeit eines fächerverbindenden Unterrichts hingewiesen wird. Daher wurde dort der Themenkatalog nur grob strukturiert, ohne direkte Zeitangabe (für 2 Themen stehen 30 Unterrichtsstunden zur Verfügung).

Dies bedingt auch, daß die Schüler bereits eine Menge Grundwissen mitbringen. So sind die für die Unterrichtseinheit wichtigen Themen Molekularbiologie, Krebs, Nervenleitung, Ökologie und organische Chemie behandelt worden. Dieses Wissen aus 3 verschiedenen Jahrgangsstufen kann in der neuen Unterrichtseinheit wiederholend vertieft werden.

Als Organisationsform wurde der Projektunterricht mit einem Kollegen im Team-Teaching gewählt.

## **Fächerverbindend und fächerübergreifend – neue Ansätze im naturwissenschaftlichen Unterricht**

*W. Roer und L. Stäudel*

Im Beitrag wird ein Überblick über neue Ansätze im naturwissenschaftlichen Unterricht gegeben, die als „fächerverbindend“ bzw. „fächerübergreifend“ zu kennzeichnen sind. Beispiele für seine Konkretisierung und Hinweise auf verfügbare Informationsquellen werden gegeben.

PdN-Ch. 6/44, S. 2

## **Schadstoffe in der Umwelt – ein Thema für fächerverbindenden Unterricht**

*T. Schonhardt*

Der Artikel beinhaltet eine Beschreibung eines fächerverbindenden Unterrichts, der in der Klasse 13 eines Biologie-Grundkurses eines technischen Gymnasiums gehalten wurde.

Neben der didaktischen Gestaltung und dem konkreten Unterrichtsverlauf sind auch die speziellen Probleme eines fächerverbindenden Unterrichts dargestellt.

PdN-Ch. 6/44, S. 5

## **Das Leinöl-Projekt – fächerübergreifender Unterricht für die Mittel- und Oberstufe**

*L. Stäudel, K. Mander und M. Rudolph*

Ausgehend von einem Unterrichtsprojekt zum Thema Nachwachsende Rohstoffe wird dargestellt, wie mit schulischen Mitteln Linoleum aus Leinöl hergestellt werden kann und welche Bedeutung solchen Unterrichtsansätzen zukommt.

PdN-Ch. 6/44, S. 8

## **Duftstoffe – ein fächerübergreifender Unterrichtsversuch**

*R. Borgstedt und D. Espel*

Wie Schüler Düfte wahrnehmen, analysieren, differenzieren, synthetisieren und komponieren können, wird durch die Beschreibung eines Unterrichtsversuchs vermittelt, der die Fächer Chemie und Deutsch umfaßt.

PdN-Ch. 6/44, S. 12

## **Ein Alltagsdialog über „Joghurt“ – Chance für fachaufweitenden Chemieunterricht**

*H.-J. Becker*

Skizze eines Lernprozesses. Es geht um Sinn und Nutzen chemischer Erkenntnisse außerhalb von Schule. Dabei werden Werbe-„Materialien“ des Alltags ebenso wie Gespräche als Stilmittel in den Chemieunterricht einbezogen.

PdN-Ch. 6/44, S. 17

## **Harnuntersuchungen in der Schule – Ein Beitrag der Chemie zur Menschenkunde**

*W. Seiler*

Die Unterrichtseinheit „Nieren und Ausscheidung“ ist in der Humanbiologie (Klasse 10) fest verankert. Es wird ein am praktischen Lernen orientierter experimenteller Unterrichtsgang zur Erarbeitung dieses Themas in Kooperation von Biologie und Chemie vorgestellt. Die anatomisch/mikroskopische Untersuchung wird dabei durch einfache, lehrplankonforme Untersuchungen aus der klinischen Chemie ergänzt.

PdN-Ch. 6/44, S. 20

## **Lacke – ein fächerübergreifendes Thema in der Schule**

*D. Gräf*

Trotz des kleinen Stellenwertes in den meisten Lehrplänen ist das Thema „Lacke“ in der Praxis von immenser Wichtigkeit. Es läßt sich gut in einem fächerübergreifenden Unterricht oder in einer Projektwoche einbringen. So ist der 1. Aspekt ein chemischer: Es sind alle Register des Themas „Kunststoffe“ angesprochen. Der 2. Aspekt ist die praktische Anwendung in Handwerk und Technik. Der 3. Aspekt ist ein künstlerisch-ästhetischer, und last not least ist die Lackchemie beispielhaft für die Verminderung von Schadstoffen in der Umwelt.

PdN-Ch. 6/44, S. 25

## **Praxis integrierter naturwissenschaftlicher Grundbildung (PING) – erleben, bearbeiten und erklären von Natur**

*W. Bänder, M. Bröcker, N. Kirsch, P. Reinhold, F. Wimber und D. Zielinski*

Es wird eine kurze Einführung in das Projekt PING gegeben; neben konzeptionellen Grundlagen für einen integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht in den Klassen 5–10 wird ein Unterrichtsbeispiel aus der Jahrgangsstufe 9/10 vorgestellt.

PdN-Ch. 6/44, S. 33

## **Serie**

### **Chemie in Presstexten – Teil 5: Rätselhafte Chemie der Urwelt**

*N. Lüdtko*

Vorgelegt wird die Theorie des Münchener Chemikers Wächtershäuser, nach der wachsende Pyrit-Kristalle als Reaktionszentren für erste Lebensformen geeignet sind.

PdN-Ch. 6/44, S. 39

## **Chemietexte mit Strukturformeln**

*H. Heimgärtner*

Anhand der Softwarebeispiele MolDraw, Chemform und GeoChem werden verschiedene Möglichkeiten zum Erstellen von Texten der Chemie mit eingebundenen Strukturformeln für IBM-kompatible PCs vorgestellt.

PdN-Ch. 6/44, S. 41

## **Synthese von Hydrogeniodid aus den Elementen im Reagenzglas**

*A. Reimann*

Die Synthese von Hydrogeniodid aus den Elementen ist eine im Chemieunterricht der Sekundarstufe I wie auch der Studienstufe wichtige und ergiebige Reaktion, die unter ganz unterschiedlichen Aspekten behandelt werden kann.

PdN-Ch. 6/44, S. 43

# Praxis der Naturwissenschaften

Heft 6/44 · 1. September 1995 · 44. Jahrgang

Aulis Verlag Deubner & Co KG · Köln

Zugleich Verbandszeitschrift des österreichischen Vereins zur Förderung des Physikalischen und Chemischen Unterrichts, Wien.

Hervorgegangen aus den von OStD. A. Friedrich im Jahre 1952 gegründeten Zeitschriften PRAxis DER PHYSIK / CHEMIE / PHOTOGRAPHIE und PRAxis DER BIOLOGIE und der von Dr. G. Leimbach im Jahre 1921 gegründeten PRASCHU.

## Herausgeber:

**Chemie:** Prof. Dr. Reinhard Demuth, Dr. habil. Brigitte Duvinage, StD. Dr. Roland Franik, Dr. Gert Latzel

**Biologie:** Dr. Karin Dohmen, Prof. Dr. Almut Gerhardt-Dircksen, Dr. Wolfgang Jungbauer, Dr. Karl-Heinz Scharf

**Physik:** Prof. Dr. Wilfried Kuhn, RSchD. Fritz Langensiepen, StD. Herbert Pientka, StD. Dr. Heiner Schwarze

## Chemie

Herausgeber: R. Demuth

# Fächerübergreifende Unterrichtsthemen



## INHALT

### Praxis-Info

BAYER-Kreuz jetzt weltweit II

### Beiträge

Vorwort ..... 1  
R. Demuth

**Fächerverbindend und fächerübergreifend – Neue Ansätze im naturwissenschaftlichen Unterricht** ..... 2  
L. Stäudel und W. Roer

Schadstoffe in der Umwelt – Ein Thema für fächerverbindenden Unterricht ..... 5  
T. Schonhardt

Das Leinöl-Projekt – Fächerübergreifender Unterricht für die Mittel- und Oberstufe ... 8  
L. Stäudel, K. Mander und M. Rudolph

Duftstoffe – Ein fächerübergreifender Unterrichtsversuch ..... 12  
R. Borgstedt und D. Espel

Ein Alltagsdialog über „Joghurt“ – Chance für fachaufweitenden Chemieunterricht . 17  
H.-J. Becker

Harnuntersuchungen in der Schule – Ein Beitrag der Chemie zur Menschenkunde 20  
W. Seiler

Lacke – Ein fächerübergreifendes Thema in der Schule . 25  
D. Gräf

Praxis integrierter naturwissenschaftlicher Grundbildung (PING) – Erleben, bearbeiten und erklären von Natur . 33  
W. Bänder u. a.

### Serie

Chemie in Presstexten – Teil 5: Rätselhafte Chemie der Urwelt ..... 39  
N. Lüdtker

### Praxis-Magazin

Chemietexte mit Strukturformeln ..... 41  
H. Heimgärtner

Synthese von Hydrogeniodid aus den Elementen im Reagenzglas ..... 43  
A. Reimann

Zeitschriftenrundschau ..... 44

Berichte ..... 46

Geräte ..... 46

Bücher ..... 47

Rückschau ..... 48

Biologie 6/44 ..... 48

Physik 6/44 ..... 48

Impressum ..... 48

Kurzfassungen ..... III

Einzelne Beiträge, Arbeitsblätter und Materialien dürfen entsprechend dem Urheberrecht zu Unterrichtszwecken bis zu Klassen- bzw. Kursstärke vervielfältigt werden. Die hierfür vom Gesetz vorgeschriebene Vergütung ist durch den Pauschalvertrag zwi-

schen Kultusministerium und VG Wort abgedeckt.

Der Inhalt dieses Heftes wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren, Herausgeber, Redakteur und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung.

## VORSCHAU

Heft 7 / Jg. 44 (15.10.1995)  
**Proteine und Aminosäuren**  
Hrsg.: Dr. G. Latzel

Heft 8 / Jg. 44 (1.12.1995)  
**Teilchen und Strukturen**  
Hrsg.: StD. Dr. R. Franik

Heft 1 / Jg. 45 (15.1.1996)  
**Waschmittel und Tenside**  
Hrsg.: Dr. B. Duvinage

Heft 2 / Jg. 45 (1.3.1996)  
**Umweltbereich Luft**  
Hrsg.: Prof. Dr. R. Demuth

Heft 3 / Jg. 45 (15.4.1996)  
**Moderne Analysemethoden\***  
Hrsg.: Dr. G. Latzel

Heft 4 / Jg. 45 (1.6.1996)  
**Ether**  
Hrsg. StD. Dr. R. Franik

### Weitere Themenheftplanung

**Korrosion\***  
Hrsg.: Dr. B. Duvinage

**Nachwachsende Rohstoffe**  
Hrsg.: Prof. Dr. R. Demuth

**Salze\***  
Hrsg.: Dr. G. Latzel

### Praktischer Umweltschutz\*

Hrsg.: Dr. R. Franik

### Glas\*

Hrsg.: Dr. B. Duvinage

### Buckyballs\*

Hrsg.: Prof. Dr. R. Demuth

### Kalk\*

Hrsg.: Dr. G. Latzel

### Chlorchemie\*

Hrsg.: Prof. Dr. R. Demuth

### Hinweis:

Bei allen Substanzen, die in Experimenten eingesetzt werden sollen, sind die entsprechenden Gefahrenhinweise angegeben; z.B. Natrium (leichtentzündlich, F; ätzend, C). Die Herausgeber wollen damit den Lesern einen zusätzlichen Service anbieten. Jeder Experimentator ist aber selbst gehalten, sich genauestens über das Gefährdungspotential der verwendeten Stoffe zu informieren, mit entsprechender Vorsicht zu experimentieren und hinterher alles ordnungsgemäß zu entsorgen. Dabei sind die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung (einschließlich R-, S- und E-Sätze) in deren aktuellster Fassung sowie die Dienstvorschriften der Schulbehörden zu beachten!

Bei den mit \* gekennzeichneten Themenheften ist eine Mitarbeit am Thementeil noch möglich.

Papier  
**chlorfrei**