

## Auf dem Stundenplan steht SO<sub>2</sub>

Die Diskussion über Umweltprobleme ist nicht mehr allein die Domäne von Fachleuten und Spezialisten; spätestens seit der Veröffentlichung populärwissenschaftlicher Schriften wie „Grenzen des Wachstums“ hat die Umweltdebatte die Öffentlichkeit erreicht. Allzuoft wird diese Diskussion jedoch eher emotional als sachlich geführt. Der allgemeinbildenden Schule ist hier eine wichtige Aufgabe erwachsen: Neben der Weckung des Umweltbewußtseins muß sie ihren Schülern umweltrelevante Grundbegriffe und elementare Sachkenntnisse vermitteln. Der Modellversuch „Umweltschutz als Erziehungsaufgabe“ an der Theodor-Heuss-Schule (Integrierte Gesamtschule) in Baunatal/Altenbauna bei Kassel ist mit dem Anspruch angetreten, hierzu einen Beitrag zu leisten.

In der seit 1977 laufenden zweiten Phase des Versuchs wurden bis jetzt sieben Unterrichtseinheiten mit verschiedenen Fachschwerpunkten (Biologie, Chemie, Physik, Mathematik, Englisch, Latein und Gesellschaftslehre) entwickelt, die zukünftig in den entsprechenden Fächern eingesetzt werden sollen. Um wenigstens einen kurzen Eindruck von diesem Vorhaben zu vermitteln, soll im folgenden über die Unterrichtseinheit Nr. 4 „Messung und Beurteilung luftverunreinigender Immissionen, dargestellt am Beispiel des Schwefeldioxids“ berichtet werden.

Die Einheit wurde für den Mathematik- und Chemie-Unterricht in den Jahrgängen 9 und 10 der allgemeinbildenden Schule konzipiert. Sie ist so angelegt, daß sie zumindest mit den Rahmenrichtlinien der beiden angesprochenen Fächer in Hessen kompatibel ist. Ausgangspunkt des Unterrichts sind verschiedene Zeitungsartikel mit Informationen über Luftbelastung, die jedoch mehr Probleme offen lassen als klären. Die Schüler sollen dadurch angeregt werden, ihr Informationsdefizit abzubauen und sich Informationen systematisch selbst zu beschaffen. Dabei machen sie unter Anleitung des Lehrers die Erfahrung, daß zur Durchdringung eines derart komplexen Problems Kenntnisse aus verschiedenen Bereichen notwendig sind:

- chemische und physikalische Kenntnisse über die Eigenschaften der die Luft belastenden Stoffe, besonders im Hinblick auf eine qualitative und quantitative

Erfassung der atmosphärischen Belastung;

- biologische und physiologische Kenntnisse bezüglich der Wirkungsweise von Schadstoffen;
- Kenntnisse über gesetzliche Maßnahmen und Vorschriften zur Begrenzung bzw. zur Beurteilung der Luftbelastung;
- Kenntnisse über diejenigen technischen Prozesse, die für die Emissionen verantwortlich sind sowie deren Verbreitung.

In dieser Unterrichtseinheit haben die Schüler daher die Möglichkeit, sich einmal mit der Chemie des Schwefels, besonders des Schwefeldioxids, auseinanderzusetzen; daneben werden sie mit Teilen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, der Technischen Anleitung Luft und verschiedenen VDI-Richtlinien bekannt gemacht. Kernstück der Unterrichtseinheit ist die gemeinsame Entwicklung einer einsetz-fähigen Apparatur zur Bestimmung des Schwefeldioxidgehaltes der Luft.

Relativ einfach zu realisieren ist eine vereinfachte Meßanordnung, die auf der Leitfähigkeitsbestimmung beruht. Die Probenahme erfolgt diskontinuierlich: Durch eine Waschflasche, in der sich eine Lösung von verdünnter Schwefelsäure und Wasserstoffperoxid befindet, wird eine größere Luftmenge durchgesaugt; um Störungen auszuschalten, wird ein Silbersulfatfilter vorgeschaltet. Da in der Regel keine Pumpen zur Probenahme zur Verfügung stehen, wurde eine behelfsmäßige Ansaugvorrichtung selbst entworfen. Diese besteht aus zwei 30-l-Aluminiumkanistern, die durch einen Saugheber verbunden sind. Der eine Behälter wird mit einer definierten Menge Wasser gefüllt, über

das Niveau des zweiten Behälters gebracht, und der Hahn des Saughebers geöffnet. Die in den oberen Behälter einströmende Luft wird durch die Waschflasche gesaugt; das Volumen entspricht genau dem des auslaufenden Wassers. Erweist sich die Luftmenge als zu gering, kann der Vorgang durch Auswechseln der beiden Gefäße wiederholt werden. Die anschließende Leitfähigkeitsmessung erfolgt nach Aufstellen einer Eichkurve nach dem üblichen Verfahren.

Der zweite Teil der Unterrichtseinheit beschäftigt sich vorwiegend mit statistisch-mathematischen Aspekten. Ausgangspunkt ist hier das Problem der Datenerhebung und -erfassung für mehrere Meßstellen, die periodisch Meßwerte ermitteln. Die Frage der Darstellung dieser Daten in Tabellen und Grafiken leitet über zur Analyse von publizierten Meßergebnissen bzw. deren grafischer Auswertung. Ein Ziel ist es, die Schüler zu befähigen, entsprechende Angaben differenziert zu betrachten und z. B. den Zusammenhang von <sup>1</sup>/<sub>2</sub>-Stunden-Mittelwerten, Tages-, Wochen-, Monats- und Jahresgang von Immissionswerten zu erkennen und zu verstehen. Schließlich sollen sie fähig sein, z. B. aus der Analyse des Jahresganges von SO<sub>2</sub>-Konzentrationen Aussagen über den Einfluß des Hausbrandes bzw. die Abhängigkeit von der Heizperiode zu machen.

Die bisherigen Erprobungen der Unterrichtseinheit verliefen durchaus zufriedenstellend. Es ist zu hoffen, daß diese und die anderen Unterrichtseinheiten sich bald einer weiten Verbreitung erfreuen werden. Die ersten Einheiten sind inzwischen über das Hessische Institut für Lehrerfortbildung erhältlich. *Lutz Ständel*



**Kernstück des Unterrichts:** gemeinsame Entwicklung einer Apparatur zur Bestimmung des SO<sub>2</sub>-Gehalts. *Photo: Autor*

In Stichworten eine Auswahl der Meldungen, die der alle vierzehn Tage im VDI-Verlag erscheinende Informationsdienst UMWELT-report bis zum Redaktionsschluß dieser Ausgabe veröffentlichte.

**Anhörung** zum Verkehrslärm am 20. September. (U-r 11/78)

**Verordnung** zur Beschränkung von PCB, PCT und VC. (U-r 11/78)

**Richtlinien-Vorschlag** für Kompressoren. (U-r 11/78)

**Gutachten** über Berliner Fernheizwerk. (U-r 11/78)

**Landeszuwendungen** für Straßenlärmschutz. (U-r 11/78)

**Juristentag** mit Umweltthematik. (U-r 11/78)

**FKW-Verbotstermin** für USA und Schweden. (U-r 12/78)

**Umweltzeichen** für umweltfreundliche Produkte. (U-r 12/78)

**Änderung** der Höchstmengeverordnung. (U-r 12/78)

**Berliner Umweltbeirat** bildet Recycling-Ausschuß. (U-r 12/78)

**Sonderprüfung** bei NRW-Chemiebetrieben. (U-r 12/78)

**Über 27 000 Besucher** der Münchner Ifat '78. (U-r 12/78)

**Hoechst AG** gegen ein Phosphatverbot. (U-r 12/78)

**BDI-Bilanz** über Verpackungsrecycling. (U-r 12/78)

**Neuer Gesetzentwurf** gegen Umweltkriminalität. (U-r 13/78)

**Schmutzwasser** - Verwaltungsvorschrift vorgelegt. (U-r 13/78)

**Referententwurf** des Immissionschutzberichts fertig. (U-r 13/78)

**Petitionsausschuß** gegen Fluorkohlenwasserstoffe. (U-r 13/78)

**Solartechnik** wird gemeinsam mit Mexiko erprobt. (U-r 13/78)

**Rufbereitschaft** der hessischen Landesanstalt für Umwelt. (U-r 13/78)

**Kein Monopol** für Hessische Industriemüll GmbH. (U-r 13/78)

**Preisvergabe** im Umweltwettbewerb der Sparkassen. (U-r 13/78)

**Umweltschutzbeauftragte** werden akzeptiert. (U-r 14/78)

**Förderung** energiesparender Maßnahmen. (U-r 14/78)

**Bundestag** stimmt Rheinabkommen zu. (U-r 14/78)

**Mit Handtüchern** aus Altpapier zufrieden. (U-r 14/78)

**Ebenhausener Shredder** macht weiter. (U-r 14/78)

**US-Studie:** Mehr Energieaufwand durch Umweltschutz. (U-r 14/78)

**Rechenprogramm** „Lärmverteilung in Fabrikhallen“. (U-r 14/78)

**Lehrstuhl** für Landschafts- und Grünordnungsplanung. (U-r 14/78)

# Inhalt 4/78

## Autoren

**Alfke, Gunter**  
Dr., Deutsche BP AG, Hamburg

**3atz, Robert**  
Ing. (grad.), Umweltbundesamt, Berlin

**Baum, Gerhart Rudolf**  
Bundesminister des Innern, Bonn

**Bergmann, Brigitte**  
Arbeitskreis für Umweltschutz an der Universität Konstanz

**Ewers, Hans**  
Phys.-Ing., Deutsche BP AG, Hamburg

**Fabian, Horst W.**  
Dr., Leiter der Abfallbeseitigung in der Abt. Umweltschutz, Bayer AG, Leverkusen

**Geiger, Georg**  
Dipl.-Chem., Arbeitskreis für Umweltschutz an der Universität Konstanz

**Häberle, Manfred**  
Dr., Abt. Emissionsüberwachung der BASF AG, Ludwigshafen/Rhein

**Hahn, Hermann H.**  
Ph. D., Prof., Leiter des Instituts für Siedlungswasserwirtschaft der Universität Karlsruhe

**Henckel, Konrad**  
Dr., Rechtsanwalt, Mannesmannröhren-Werke AG, Düsseldorf

**Kiefhaber, K. Peter**  
Dipl.-Ing., Institut für Siedlungswasserwirtschaft der Universität Karlsruhe

**Liesegang, Dietrich**  
Dipl.-Ing., Umweltbundesamt, Berlin

**Löbel, Jürgen**  
Dr., Geschäftsstelle der VDI-Kommission Reinhaltung der Luft, Düsseldorf

**Malle, Karl-Geert**  
Dr., Abt. Emissionsüberwachung/Wasser der BASF AG, Ludwigshafen/Rhein

**Michaelis, Walfried**  
Priv.-Doz., Dr., Institut für Physik, GKSS-Forschungszentrum, Geesthacht

**Pohle, Horst**  
Dr., Fachbereich „Immissionsschutz“ des Umweltbundesamtes, Berlin

**Rosenqvist, I. Th.**  
Prof., Institut für Geologi, Universitetet i Oslo, Norwegen

**Schön, Manfred**  
Dr., Leiter der Verbrennungsanlage II, Bayer AG, Leverkusen

**Stäudel, Lutz**  
Dr., Akad. Rat, Bereich Didaktik der Chemie, Gesamthochschule Kassel

**Thiel, Wolf R.**  
Dipl.-Biol., Geschäftsstelle der VDI-Kommission Reinhaltung der Luft, Düsseldorf

**Vahrenholt, Fritz**  
Dr., Fachbereich „Immissionsschutz“ des Umweltbundesamtes, Berlin

**Winguth, Klaus**  
Dr., Deutsche BP AG, Hamburg

	Seite
<b>Standpunkt</b>	
Gerhart Rudolf Baum: Umweltpolitik mit Augenmaß _____	238
<b>Abfallbeseitigung</b>	
Methoden zur Abfallverbrennung / Von Horst W. Fabian und Manfred Schön _____	246
Schadlose Beseitigung von Pharma-Müll / Von Brigitte Bergmann und Georg Geiger _____	255
<b>Wasserreinigung</b>	
Weitergehende physiko-chemische Abwasserreinigung (Teil I): Entfernung schwer absetzbarer Feststoffe / Von Hermann H. Hahn und K. Peter Kiefhaber _____	257
Abwasserabgabengesetz und industrielle Praxis — Probenahmedauer und Regel-/Höchstwert / Von Hugo Gudernatsch, Bernhard Kolloch und Walter Weisbrodt _____	265
Versauerung von Binnengewässern / Von I. Th. Rosenqvist _____	268
<b>Lärminderung</b>	
Schallabstrahlung von Chemie-Anlagen / Von Manfred Häberle _____	274
<b>Luftmeßtechnik</b>	
Laseroptische Fernmeßverfahren im Umweltschutz / Von Walfried Michaelis _____	279
Benzol-Konzentrationen in Raffinerien / Von Gunter Alfke, Hans Ewers und Klaus Winguth _____	285
Mengenmessung gasförmiger Emissionen / Von Walter Eickhoff und Christel Quecke _____	294
<b>Luftreinhaltung</b>	
Salpetersäure-Produktion mit weniger NO <sub>x</sub> / Von Horst Pohle und Fritz Vahrenholt _____	296
Emissionssituation bei der Asbestindustrie / Von Robert Batz und Dietrich Liesegang _____	299
Neue Erkenntnisse bei SO <sub>2</sub> / Von Jürgen Löbel und Wolf R. Thiel _____	302
<b>Naturschutz und Landschaftspflege</b>	
Umweltgutachten rügt politisch schwache Stellung / Von Regina Hoffmann _____	304
<b>Umwelttechnik heute</b>	
IFAT-Nachlese _____	310
Kurz berichtet _____	240
Veranstaltungskalender _____	241
Aus den VDI-Kommissionen _____	244
Aus der Praxis der Betriebsbeauftragten _____	306
Aus der Rechtsprechung _____	320
Briefe _____	322

Titelphoto: Bayer AG

Auch im VDI-Verlag:

Alle vierzehn Tage erscheint **UMWELT-report** der aktuelle Informationsdienst

Probeexemplar anfordern