



Lutz Stäudel

## Ein Blick durch die chemische Brille

Orientierung gewinnen in einem neuen Feld

Die Einführung eines neuen Unterrichtsfaches ist oft mit Schwierigkeiten verbunden. Außer mit einer neuen Fachsprache müssen die Schülerinnen und Schüler sich besonders mit der neuen Perspektive auseinandersetzen, aus der dieses Fach seine Gegenstände betrachtet. In dieser Situation ist es hilfreich, mit ihnen gezielt das Einnehmen einer neuen Fachperspektive zu üben und zu thematisieren.



### Aufgabenkommentar

Jedes Fach hat seine Sicht auf die Dinge. Das Einnehmen von Fachperspektiven wird am Beispiel der „chemischen Brille“ thematisiert und eingeübt. Als Kontext und gemeinsamer Startpunkt wird eine Liste mit Gegenständen des Alltags zusammengestellt, von denen angenommen wird, dass sie nichts mit Chemie zu tun haben. Die Schülerinnen und Schüler werden dann schriftlich aufgefordert, zu prüfen, ob diese Gegenstände wirklich nichts mit Chemie zu tun haben. Die Lösungstätigkeit wird durch die Hinweise zur Gruppenarbeit und durch Bearbeitungshinweise unterstützt. Die Lösungen werden im folgenden Unterricht verallgemeinert.

Oft hören Schülerinnen und Schüler (wie auch Erwachsene) Sätze wie „Alles ist Chemie“. Doch diese Aussage fördert nicht das Verständnis der chemischen Sichtweise. Es wird eine Art Alleinvertretungsanspruch suggeriert, der sich im Alltag nicht beweisen lässt. Die Aussage ist extrem plakativ verkürzt. Hilfreich werden solche Aussagen aber dann, wenn sie ihre Bedingungen – von Mitteln und Gegenständen – mitthematisieren:

*„Wenn du die Dinge der Welt durch die chemische Brille betrachtest, wirst du feststellen, dass alles, was aus Stoffen aufgebaut ist, auch unter chemischen Aspekten betrachtet werden kann.“*

In dem hier vorgestellten Beispiel (**Material 1**) geht es darum, den Lernenden den Gegenstandsbereich der „Chemie“ grundsätzlich vor Augen zu führen, also „was dazu gehört und was nicht“. Diese Abgrenzung ist für Anfänger deshalb schwierig, weil medial geformt bereits ein diffuses Bild der „Chemie“ in den Köpfen existiert. Dieses ist meist geprägt von Nachrichten-Schlagzeilen über „Chemie-Unfälle“, „chemische“ Zusätze u. Ä.. Ebenso gibt es ein Bild von Chemie, das im Gegensatz zu dem von „Bio“ steht. Was dabei herauskommt, wenn sich Alltagssicht und Fachperspektive vermischen, insbesondere wenn Begriffe aus den verschiedenen Bereichen unkritisch zusammen benutzt werden, greift **Material 2** auf.

Das Einnehmen der Fachperspektive – repräsentiert durch Redewendungen wie „chemisch betrachtet“ – bedeutet somit, die gewohnte le-

## Die chemische Brille

Gemeinsam haben wir eine Liste von Dingen des Alltags zusammengestellt, die auf den ersten Blick nichts mit Chemie zu tun haben.

### Aufgabe

- ▶ Suche dir drei Gegenstände aus dieser Liste aus. Kläre mit deiner Gruppe, ob die Vermutung wirklich zutrifft, dass die Alltagsgegenstände mit Chemie nichts zu tun haben.

### Hilfen

- ▶ Setze für diese Untersuchung die „chemische Brille“ auf und stelle fest, aus welchen Stoffen die Gegenstände bestehen.
- ▶ Benutze für die Recherche dein Chemiebuch und die Internet-Bibliothek Wikipedia.
- ▶ Fasse dein Urteil in einem Satz zusammen.

bensweltliche Sicht auf die Dinge für eine gewisse Zeit zu verlassen und einen anderen Betrachtungspunkt einzunehmen: Aus einem Nutzgegenstand wird dabei ein Stoff, meist ein Gemenge von Stoffen, aufgebaut aus Molekülen, Ionen, Atomen, mit jeweils charakteristischen „chemischen“ Eigenschaften (**Kasten 1**). Was die Sichtweise durch eine „chemische Brille“ praktisch bedeutet, welche Reichweite die damit gewonnene Perspektive hat und welche Beziehungen zum Alltag bestehen,

werden die Schülerinnen und Schüler erst im Lauf des weiteren Unterrichts erfahren.

### Die Aufgabe im Unterricht

*Die Chemie ist die Lehre vom Aufbau, Verhalten und der Umwandlung der chemischen Elemente und ihren Verbindungen sowie den dabei geltenden Gesetzmäßigkeiten. (Wikipedia 1/06)*

1

## Ein Hamburger – chemisch betrachtet

Ein Hamburger ist aus **lebensweltlicher** Perspektive etwas, womit man schnell seinen Hunger stillen kann. Aus **lebensmitteltechnischer** Sicht kann man seine Bestandteile und deren Herkunft betrachten, aus **landwirtschaftlicher** Sicht die Anbau- bzw. Herstellungsbedingungen von Getreide, Schlachtvieh oder Tomaten, aus **kultureller** Sicht stellt sich der Burger als klassischer Vertreter von Fastfood dar. Unter der **chemischen** Brille zeigen sich vielfältige Stoffe: Stärke und andere Kohlenhydrate im Teig, Eiweiße und Fette im Hackfleisch und ein Gemisch verschiedenster Stoffe im Ketchup. Schaut man eine Ebene tiefer, erkennt man den atomaren bzw. molekularen Aufbau dieser Stoffe, z. B. Ketten von miteinander verbundenen Kohlenstoffatomen mit Bindungen zu Sauerstoff- und Wasserstoffatomen usw.

Die Lehrkraft richtet in Anschluss an die Definition die Frage an die Schülerinnen und Schüler, ob es nicht auch Dinge im Alltag gäbe, die nicht zur Chemie gehören. Die Nennungen per Zuruf werden an der Tafel gesammelt. Alternativ können die Schülerinnen und Schüler auch einzeln oder paarweise ihre Ideen möglichst gut lesbar auf DIN-A5-Zettel schreiben, die dann an der Tafel angeheftet werden. Eine mögliche Liste von Alltagsgegenständen kann z. B. folgende Begriffe umfassen: Schafwolle, Baum, Wasserhahn, Glas, Vollkornbrötchen, Holz, Wasser, Bier, Kerze, Kopfkissen, Papier, Zuckerwatte, Hühnerei, Buch. Eines der genannten Dinge (z. B. Schafwolle) wird im Anschluss exemplarisch gemeinsam auf seine Chemierelevanz geprüft (**Kasten 2**).

Da die Fachkenntnisse der Schülerinnen und Schüler im Anfangsunterricht Chemie erst gering ausgeprägt sind, kann man für diese Diskussion ein Nachschlagewerk zu Hilfe nehmen. Bewährt hat sich hier die Online-Version von Wikipedia, am besten mittels Beamer für alle lesbar gemacht. Interessanterweise entfalten die Einträge in der Onlinebibliothek selbst wiederum höchst unterschiedliche Perspektiven (z. B. Baustoffe, biologische Sichtweisen). Dennoch erreicht man sehr schnell die stofflich-chemische Ebene: Eiweiße werden als Bauelemente genannt und als Makro-

moleküle charakterisiert, die aus diversen chemischen Elementen aufgebaut sind.

Das gemeinsam gefundene Urteil für den Alltagsgegenstand Schafwolle lautet somit: Es hat zwar den Anschein, dass Schafwolle nichts mit Chemie zu tun hat. Aber die Schafwolle gehört zu den Proteinfasern und ist aus Eiweißen aufgebaut. Diese bestehen wiederum aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff.

Zum Einüben der chemischen Fachperspektive bestimmen die Schülerinnen und Schüler im Anschluss an die gemeinsame Unterrichtsphase die chemische Relevanz von weiteren Alltagsgegenständen (**Material 1**). Bewährt hat sich dabei die Bearbeitung in Gruppen von zwei bis vier Schülern. Die Ergebnisse werden gruppenweise vorgestellt und im Plenum besprochen.

In einer anschließenden Zusammenfassung wird herausgestellt, dass der Blick durch die chemische Brille erkennen lässt, dass alles, was uns umgibt, aus Stoffen im chemischen Sinn aufgebaut ist. Umgekehrt muss aber auch deutlich gemacht werden, dass es noch viele andere Brillentypen bzw. Sichtweisen gibt. Abhängig von der Fragestellung muss man zwischen den verschiedenen naturwissenschaftlichen und nicht-naturwissenschaftlichen Fachperspektiven auswählen, um wichtige Hinweise zur Lösung der Frage zu erhalten.

## Schafwolle

Schafwolle (auch Schafswolle) ist die **Wolle** des Schafs. Sie wird in der Industrie zunehmend als Dämmstoff verwendet. Ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften sind die Voraussetzung für den Einsatz, im Hochbau, im Bereich technische Isolierung und im Bereich Schadstoffsanierung.

### Wolle

Als Wolle bezeichnet man die weichen Haare des Fells einiger Säugetiere (im Gegensatz zum Deckhaar) insbesondere vom Schaf (Schafwolle). Sie gehört wie Seide und Kasein zu den **Proteinfasern**.

### Protein

Proteine, umgangssprachlich auch Eiweiße genannt, sind **Makromoleküle**, die aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff aufgebaut sind und auch andere Elemente, wie Schwefel und Selen, beinhalten können. Sie gehören zu den Grundbausteinen aller Zellen.

## Keine Chemie in Bio-Waschmitteln

**Berlin** – Ein Waschmittel, das mit der Bezeichnung „Bio“ wirbt, muss von chemischen Substanzen völlig frei sein. Das hat das Berliner Kammergericht in einem noch nicht rechtskräftigen Urteil entschieden. Wie der Verbraucherschutz in Berlin mitteilte, wurde einem

Unternehmen damit in zweiter Instanz untersagt, sein mit chemischen Stoffen versetztes Waschmittel zu vertreiben und dafür zu werben. Nach Ansicht der Richter handele es sich eindeutig um eine Irreführung des Verbrauchers.

### Aufgabe

- ▶ Finde heraus, wo der Widerspruch in dem Zeitungsbericht steckt.

### Hilfen

- ▶ Stelle fest, aus welchen Stoffen die meisten Waschmittel zusammengesetzt sind.
- ▶ Liste auf, wodurch sich Bio-Waschmittel von konventionellen Waschmitteln unterscheiden.
- ▶ Überlege, was die Richter vermutlich mit „chemischen Stoffen“ meinen.

### Ausblick

Damit die Schülerinnen und Schüler tatsächlich in Stand gesetzt werden, in entsprechenden Situationen gezielt die „chemische Brille“ aufzusetzen (oder eine andere angemessene naturwissenschaftliche Brille), muss ihnen dazu im Verlauf des Unterrichts in der Sekundarstufe I immer wieder Gelegenheit gegeben werden.

Ebenso wichtig wie die Schaffung und Gestaltung dieser Situationen ist aber das Sprechen darüber. Erst wenn den Schülerinnen und Schülern zunehmend bewusst wird, dass es sich bei der naturwissenschaftlichen Betrachtung der Welt ebenso wie beim naturwissenschaftlichen Arbeiten um das zeitweilige Annehmen eines bestimmten Betrachtungspunktes handelt, werden sie verstehen, dass diese Fachperspektive nicht in Konkurrenz sondern gleichwertig neben der lebensweltlichen Sicht der Dinge steht.

### Literatur

Theune, B./Stamme, M.: Riechen, Schauen, Tasten. In: UC 58/59, 2000, S. 10–14.

### Internet-Tipp

<http://dc2.uni-bielefeld.de/dc2/zeitungl/zeitung1.htm>

Hrsg.  
Harald Gropengießer  
Dietmar Höttecke  
Telsche Nielsen  
Lutz Stäudel

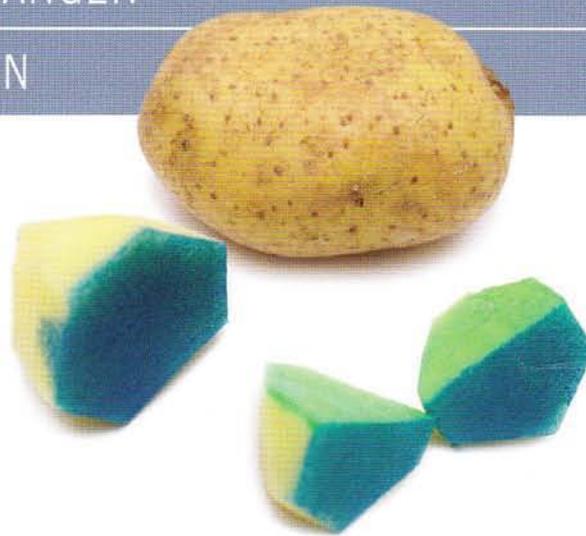


ORIENTIERUNG GEWINNEN

WISSEN ERARBEITEN

SICHERHEIT ERLANGEN

PROBLEME LÖSEN



# Mit Aufgaben lernen

UNTERRICHT UND MATERIAL 5-10

## **IMPRESSUM**

Harald Gropengießer, Dietmar Höttecke, Telsche Nielsen, Lutz Stäudel

### **Mit Aufgaben lernen**

Unterricht und Material 5–10

1. Auflage 2006

© Erhard Friedrich Verlag GmbH,  
30926 Seelze

### **Redaktion**

Stefanie Krawczyk

### **Realisation**

Sabine Duffens  
Friedrich Medien-Gestaltung

### **Verlag**

Erhard Friedrich Verlag GmbH  
Im Brande 17, 30926 Seelze

### **Druck**

Jütte-Messedruck Leipzig GmbH, Printed in Germany

### **Vertrieb**

Friedrich Leserservice  
Postfach 10 01 50, 30926 Seelze  
Telefon 0511/40 00 4-150  
Telefax 0511/40 00 4-170  
leserservice@friedrich-verlag.de

### **Bestell-Nr. 62126**

Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.

Die als Material bezeichneten Unterrichtsmittel dürfen bis zu Klassen- bzw. Kursstärke vervielfältigt werden.

**Besuchen Sie uns im Internet unter [www.friedrichonline.de](http://www.friedrichonline.de)**

# Inhalt

**HARALD GROPENGIESSER**

**Mit Aufgaben lernen**

Eine Einführung

**4**

## 1. ORIENTIERUNG GEWINNEN

**12**

**PETRA HOPPE**

**Wer ist der Täter?**

Naturwissenschaftliche Fragen definieren

Biologie/Chemie/  
Physik 6.–9. Klasse

**14**

**DIETMAR HÖTTECKE**

**Mir geht ein Licht auf**

Naturwissenschaft und Technik im Alltag erkennen

Physik 3.–10. Klasse

**18**

**DIETMAR HÖTTECKE**

**Eine anziehende Wirkung**

Phänomene ordnen – Phänomengrenzen erkennen

Physik 5.–9. Klasse

**22**

**LUTZ STÄUDEL**

**Ein Blick durch die chemische Brille**

Orientierung gewinnen in einem neuen Feld

Chemie ab Klasse 5

**26**

**SINUS Hessen**

**Mineralwasser ist gesund?!**

Informationen kritisch prüfen

Chemie 7.–9. Klasse

**30**

## 2. WISSEN ERARBEITEN

**34**

**TANJA RIEMEIER**

**Grenzflächenvergrößerung**

Naturwissenschaftliche Prinzipien zum Erklären nutzen

Biologie 8.–10. Klasse

**36**

**TANJA RIEMEIER**

**Zerkleinert und doch größer**

Ein naturwissenschaftliches Prinzip erfahren

Biologie 6.–10. Klasse

**41**

**GUNTHER SACK**

**Die Ursache einer rätselhaften Krankheit**

Empirische Belege zur Entscheidung nutzen

Biologie ab Klasse 9

**44**

**TELSCHKE NIELSEN**

**Die Balance des Geldes**

Eine Gesetzmäßigkeit formulieren

Physik 7.–10. Klasse

**48**

**DIETMAR HÖTTECKE**

**Technik, die begeistert!**

Struktur-Funktions-Beziehungen erkennen

Physik 9.–10. Klasse

**51**

**LUTZ STÄUDEL**

**Die Spannungsreihe der Metalle**

Ordnungssysteme (re-)konstruieren

Chemie 9.–10. Klasse

**56**

**LUTZ STÄUDEL, GUDRUN FRANKE-BRAUN, SIBYLLE HESSE**

**Wasser marsch!**

Naturwissenschaftliches Wissen verknüpfen

Chemie 8.–9. Klasse

**61**

### 3. SICHERHEIT ERLANGEN 66

**ULRIKE ANGERSBACH UND JORGE GROSS**

**Auf den Puls geföhlt**

Experimentelle Ergebnisse präsentieren

Biologie 9. Klasse **68**

**JÖRG ZABEL**

**Die unsichtbare Abwehr**

Wissen narrativ und naturwissenschaftlich darstellen

Biologie 9.–10. Klasse **74**

**TELSCHÉ NIELSEN**

**Auf die Plätze, fertig, los!**

Darstellungsebenen wechseln

Physik 7.–8. Klasse **81**

**DIETMAR HÖTTECKE**

**Vom Messen in Maßen**

Den Umgang mit der Fachsprache trainieren

Physik 9.–10. Klasse **86**

**DIETMAR HÖTTECKE UND FREDERIK HEISE**

**Die Raketen-Start-Maschine**

Systeme beschreiben und beurteilen

Physik 9.–11. Klasse **92**

**SINUS NATURWISSENSCHAFTEN (BAYERN UND HESSEN)**

**Säuren – Laugen – Salze**

Reaktionsgleichungen aufstellen

Chemie 8.–10. Klasse **97**

### 4. PROBLEME LÖSEN 104

**KAI NIEBERT UND HARALD GROPENGIESSER**

**„Ein haariges Problem“**

Einen Untersuchungsplan entwickeln

Biologie 9.–10. Klasse **106**

**BIRGIT GIFFHORN**

**Zungenrollen: Erbgang beim Menschen**

Hypothesen überprüfen

Biologie 9.–10. Klasse **110**

**FREDERIK HEISE UND DIETMAR HÖTTECKE**

**Schwimmen oder sinken?**

Mit Fachbegriffen arbeiten

Physik 6.–9. Klasse **116**

**TELSCHÉ NIELSEN UND LUTZ STÄUDEL**

**Überleben auf der Eisscholle?**

Ein Phänomen modellhaft erschließen

Physik 7.–10. Klasse **120**

**DIETMAR HÖTTECKE**

**Mit dem Fahrrad unterwegs**

Einen Versuch entwickeln

Physik 8.–10. Klasse **124**

**LUTZ STÄUDEL (SINUS HESSEN)**

**Eiskonfekt**

Ein Phänomen aufklären

Physik/Chemie  
8.–10. Klasse  
auch Oberstufe **128**

**SINUS HESSEN**

**Weißé Pulver**

Ordnungssysteme (re-)konstruieren

Chemie 5.–11. Klasse **134**

#### SCHÜLERTIPPS

**TELSCHÉ NIELSEN**

**Aufgaben strategisch lösen**

Schülertipps zum Aufgabenlösen

**141**

#### AUSBLICK

**SINUS HESSEN**

**Die Entwicklung einer Aufgabenkultur**

Eine Aufgabe für die Fachgruppe

**148**