



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 Alltagsicht 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

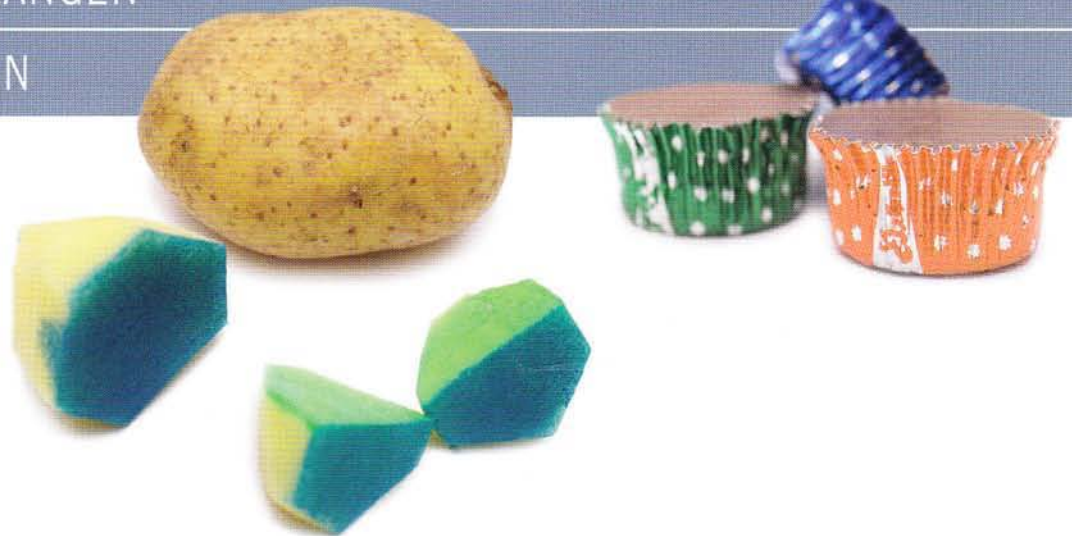


ORIENTIERUNG GEWINNEN

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

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