



## Über die Natur der Naturwissenschaften lehren und lernen Geschichte und Philosophie im Chemieunterricht?

*Dietmar Höttecke und Andreas Henke*

Wie kann ein Unterricht über die Natur der Naturwissenschaften aussehen? Eine Thematisierung des typisch Chemischen und den zu Grunde liegenden Aushandlungsprozessen sowie die Betrachtung der Biografien von Forscherinnen und Forschern ermöglichen eine Identifikation mit dem Fach. Der Beitrag gibt Anregungen, wie eine Reflexion über die Natur der Naturwissenschaften gestaltet werden kann und verweist auf ausgewählte Quellen.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 2

## Das Wesen der Naturwissenschaften Was die Naturwissenschaften ausmacht

*Volker Hofheinz*

Was ist das Wesen der Naturwissenschaften? Der Beitrag erläutert die Begriffe „Nature of Science“ und „Natur der Naturwissenschaften“. Er zeigt auf, welche Aspekte von „Nature of Science“ für den Chemieunterricht relevant sind und wie Schülerinnen und Schüler Wissen über „Nature of Science“ erwerben können.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 8

## Nature of Science Erwartungen und Ansätze

*Markus Rehm und Lutz Stäudel*

Alltagserfahrungen und subjektive Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler können die Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Konzepten im Chemieunterricht blockieren. Diese Ansichten müssen nicht bekämpft werden. Stattdessen sollen Schülerinnen und Schüler lernen bei Bedarf umzuschalten, sozusagen die chemische Brille aufzusetzen und zu erkennen, dass man durch diese Brille auch etwas anderes sehen kann und dass dieses Andere Bedeutung besitzt.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 14

## Das Experiment im Spiegel des Chemieunterrichts Zwischen Tradition und aktueller Bedeutung

*Peter Pfeifer*

Der chemische Experimentalunterricht ist eng verknüpft mit der Geschichte der Erkenntnisgewinnung in der Chemie. Der Artikel erläutert die Bedeutung der experimentellen Methode für die operationale Begriffsbildung, die hierarchische Ordnung der Stoffe sowie die chemische Strukturchemie und gibt außerdem einen Ausblick wie ein zeitgemäßer Experimentalunterricht aussehen kann.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 16

## Kristalle aus dem Nichts Wie das genetisch-sokratisch-exemplarische Unterrichtsverfahren den Blick für die Natur der Naturwissenschaften weitet

*Peter Buck*

Verstehen setzt ein Selber-Gedacht-Haben voraus. Darauf zielt das genetisch-sokratisch-exemplarische Unterrichtsverfahren nach Martin Wagenschein. Ausgehend von einem Experiment, das den im Stuhlkreis sitzenden Schülern vorgeführt wird, wird dieses Unterrichtsverfahren erläutert. Beispielhaft werden zwei ästhetische Petrischalenversuche vorgestellt, die zum Nachdenken und Argumentieren anregen und ein erstes Bewusstsein für das Phänomen der chemischen Reaktion schaffen sollen.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 20

## Wissenschaftsbild und Chemieunterricht Welchen (impliziten) Beitrag Unterrichtskonzeptionen zu einem Verständnis über die Naturwissenschaften leisten können

*Ilka Parchmann*

Welche Bilder vom Wesen der Naturwissenschaften können durch verschiedene Konzeptionen von Unterricht (unbewusst) erzeugt werden? Diese Fragestellung wird anhand des forschend entwickelnden Unterrichts, des historisch-problemorientierten Unterrichts sowie eines Unterrichts nach Chemie im Kontext erörtert. Auch historisch basierte Aufgaben können zum Nachdenken über die Wege der Erkenntnisgewinnung anregen.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 24

## TIMSS, PISA, SINUS, Bildungsstandards Natur der Naturwissenschaften in Entwicklung

*Lutz Stäudel*

Die Ergebnisse von TIMSS und PISA rückten die Natur der Naturwissenschaften intensiver in den didaktischen Fokus. In unmittelbarer Folge der Ergebnisse von TIMSS wurde der SINUS-Modellversuch gestartet mit dem erklärten Ziel der „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“. Einen weiteren Schritt auf dem Weg zur Effektivierung des naturwissenschaftlichen Unterrichts stellte die Formulierung und Verabschiedung der Bildungsstandards dar.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 28

## Wissenschaftsverständnis und curriculare Ziele Was der Blick über den Zaun uns lehren kann

*Robert Evans und Lutz Stäudel*

Wie lassen sich Vorstellungen von Scientific Literacy visualisieren? Im EU-Projekt „Mind the Gap“ wurden zentrale Aussagen zur naturwissenschaftlichen Grundbildung in verschiedenen Ländern mittels eines speziellen Programmes in gewichtete Concept Maps umgesetzt. Anhand der interaktiven Map zur PISA-Studie 2006 wird erläutert wie eine solche Concept Map interpretiert werden kann. Unterschiedliche Sichtweisen in verschiedenen europäischen Ländern werden aufgezeigt.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 36

## In Standardsituationen des Unterrichts das Wesen der Naturwissenschaften erkennen A. Messen und Wiegen

*Lutz Stäudel und Peter Pfeifer*

Wie können Schüler erfahren, was die Natur der Naturwissenschaften ausmacht? In diesem und den beiden folgenden Artikeln werden drei Aspekte naturwissenschaftlichen Arbeitens entfaltet und an einem unterrichtspraktischen Beispiel jeweils das Potenzial, das sie für ein Verständnis der Natur der Naturwissenschaften besitzen, verdeutlicht. Das erste Beispiel erläutert die Bedeutung des Messens und Wiegens.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 41

## In Standardsituationen des Unterrichts das Wesen der Naturwissenschaften erkennen B. Blindproben richtig einsetzen

*Katrin Sommer*

Welche Bedeutung haben Blindproben in der Chemie? Ausgehend von einer experimentellen Fragestellung werden drei Einsatzmöglichkeiten der Blindprobe beschrieben: 1. Zur Erarbeitung des methodischen Vorgehens bei der Nachweisreaktion. 2. Zur Überprüfung der Reinheit der zur Analyse benutzten Chemikalien. 3. Als Negativkontrolle bei Nachweisreaktionen.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 41



## In Standardsituationen des Unterrichts das Wesen der Naturwissenschaften erkennen

### C. Schlussfolgerungen ziehen

Lutz Stäudel

Das kritische Infragestellen kann an vielen Zusammenhängen im Mittelstufenunterricht erfahren und geübt werden. Als mögliches Beispiel eignet sich die „Zitronenbatterie“. Das Leuchten des Glühbirchens legt die Vermutung nahe, dass die Energie hierfür aus der Zitrone käme. Diese Vermutung liefert einen Ansatzpunkt zum Infragestellen, Untersuchen, Verändern von Bedingungen und kritischer Reflexion.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 41

## Das Babywindelprojekt

### Offene Forschungsaufträge und impliziter Wissenserwerb über die Natur der Naturwissenschaften

Volker Hofheinz

Die Schüler erhalten eine Experimentieraufgabe zur Stoffgruppe der superabsorbierenden Polymere, ein Thema, das biologische, chemische und physikalische Aspekte birgt. Die Schüler werden in die Rolle von Forschern gedrängt und führen zur Bearbeitung der Aufgabe gefahrlose Experimente mit Superabsorbent (aus Babywindeln) durch, die für sie außerdem selbst erschließbar sind.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 50

## Metawissen über Naturwissenschaften

### Was Schüler an Beispielen aus Geschichte, Kultur und Gesellschaft über die Naturwissenschaften lernen können

Steffen Schaake

Metawissen über die Naturwissenschaften benötigt Inhalte, an denen es sich entfalten kann. Zehn Beispiele für mögliche Inhalte sind in diesem Artikel thematisch zusammengestellt. Zunächst wird jeweils die historisch-gesellschaftliche Situation bzw. der zugrunde liegende Konflikt umrissen. Dann wird aufgezeigt, was die Schüler daran über die Natur der Naturwissenschaften lernen können und wie Unterricht zum Thema aussehen kann.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 56

## Wer entdeckte den Sauerstoff?

### Science in fiction im Chemieunterricht

Kerstin Kremer und Annemarie Kegler

Was macht eine wissenschaftliche Entdeckung aus? Welche Bedeutung hat es der erste zu sein? In dem hier beschriebenen Unterrichtsgang wird ein Theaterstück zur Entdeckung des Sauerstoffs in den Chemieunterricht eingebunden, um Einsichten über Nature of Science zu fördern. Abschließend soll ein Retro-Nobelpreis verliehen werden. Die Schüler sollen sich in Gruppen für einen von drei Chemikern entscheiden und hierzu ein Plädoyer vorbereiten.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 67

## Ein Interview mit Berzelius

### Eine Aufgabe zur Reflexion über die Natur der Naturwissenschaften

Andreas Henke und Dietmar Höttecke

Vorgestellt wird eine Reflektionsaufgabe, die sich auf Leben, Forschung und Erkenntnisse von Jöns Jacob Berzelius bezieht. Das Aufgabenbeispiel entfaltet eine Geschichte entlang der Kontroverse um die „richtigen“ Verhältnisse der Zusammensetzung von Stoffen aus Elementen. Schülerinnen und Schüler erhalten bei der Bearbeitung der Aufgaben eine Vorstellung von der vorläufigen und kontroversen Natur naturwissenschaftlichen Wissens.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 73

## Kontroverse Atomtheorie

### Über den Streit zwischen Positivisten und Realisten zur Theorie der Atome

Achim Habekost

Ohne Kenntnisse der Wissenschaftsphilosophie und -historie kann der Anspruch von Nature of Science nicht erfüllt werden. Vor diesem Hintergrund wird eine historische Kontroverse um die Atomtheorie dargestellt. Die Konflikte, die mit großer Heftigkeit ausgetragen wurden, werden durch Originalzitate erläutert und kommentiert. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie diese Kontroverse im Unterricht betrachtet werden kann.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 76

## Science goes Public

### Einen Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft eröffnen

Anja Lembens

Unsere moderne Gesellschaft ist zunehmend auf die Nutzung naturwissenschaftlich und technologisch geprägter Anwendungen ausgerichtet. In diesem Artikel werden so genannte Science goes Public-Projekte vorgestellt, die das Ziel haben, einen Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft zu eröffnen und zu gestalten. Hierfür ist eine langfristige Zusammenarbeit von Wissenschaft, Lehrerbildung und Schule erforderlich.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 80

## Ein blaues Wunder erleben

### Lavendelöl unter der chemischen Lupe

André Schuhmann und Katrin Sommer

Vorgestellt wird ein Schülerprojekt an der Ruhr-Universität-Bochum. Das Projekt verfolgt das Ziel, den Schülern eine authentische Begegnung mit naturwissenschaftlichen Denkweisen und chemischen Fachmethoden zu ermöglichen. Ausgehend von der Frage „Lässt sich Lavendelöl künstlich herstellen?“ sammeln die Schüler zunächst Informationen in der Literatur, führen die Estersynthese bei verschiedenen Temperaturen durch und untersuchen das Reaktionsprodukt mit Hilfe chromatographischer Verfahren.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 84

## Urteilen in Dilemmasituationen

### Nature of Science und Bildung für Nachhaltige Entwicklung

Markus Wilhelm, Markus Rehm und Volker Reinhardt

Einem Chemieunterricht mit Anspruch steht das Konzept einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung sehr nahe. Dabei gerät auch das Konzept Nature of Science in den Blick. In diesem Artikel werden die Konsequenzen für die schulische Bildung erläutert. Es werden drei Unterrichtsbeispiele skizziert, die auf den beiden genannten Konzepten basieren. Vorgegeben ist eine Dilemmasituation, in der die Schüler in Gruppenarbeit zu einem Urteil kommen sollen.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 89

## Was bleibt?

### Untersuchungen über Einstellungen und Werthaltungen zum Chemieunterricht bei Eltern

Adrian Russek, Annette Kakoschke und Katrin Sommer

Was ist die Ursache für ein geringes Interesse an den Naturwissenschaften? Die Ausbildung von Interessen wird ausnahmslos personal angeregt. Dem Elternhaus kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Die Autoren dieses Magazinbeitrags haben deshalb das naturwissenschaftliche Interesse bei Eltern genauer untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden in diesem Beitrag zusammenfassend dargestellt.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 94



### **Play, learn and explore**

*Hans-Jürgen Becker*

In dem kurzen Magazinbeitrag wird auf das Bildungsangebot von Science-Centern verwiesen. Einzigartig ist die lokale Vielfalt der museumsähnlichen Bildungsangebote in New York. Sie ist gekennzeichnet durch weit über die Naturwissenschaften hinausreichende Angebote, interessenweckende und -fördernde Aktivitäten, oft mit „hands on“-Charakter, weiter dadurch, dass sehr heterogene Zielgruppen angesprochen werden und dass die freiwilligen Angebote über soziale und wissenschaftliche Netzwerke unmittelbar schulisch umsetzbar sind.

UNTERRICHT CHEMIE\_21\_2010\_NR. 118/119, S. 98