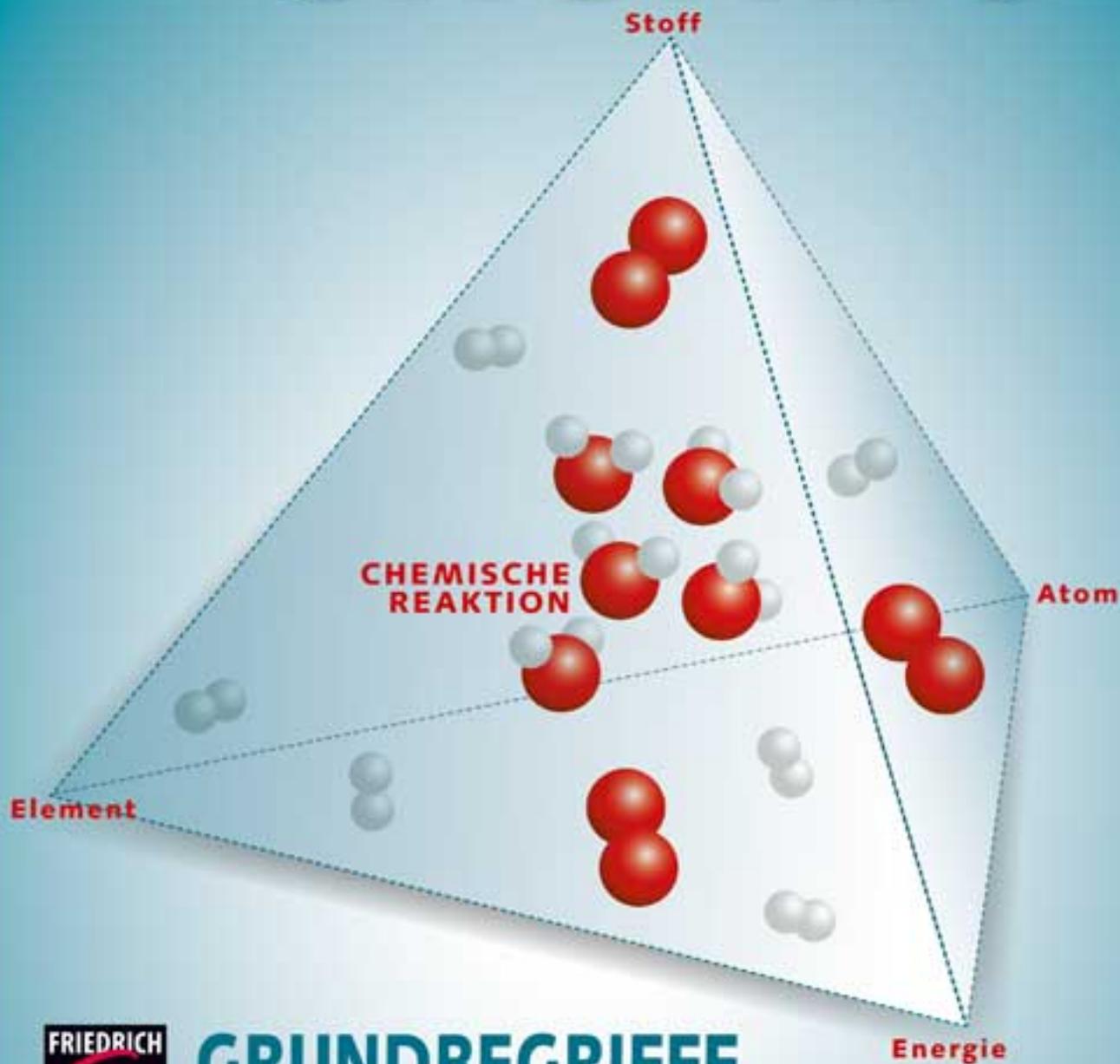


Naturwissenschaften im

Heft 128

Unterricht Chemie



**GRUNDBEGRIFFE
UND BASISKONZEPTE**

zu diesem Heft



Liebe Leserinnen und Leser,

Konzepte wie „Struktur und Eigenschaften“ oder „Energieumsatz bei chemischen Reaktionen“ klingen uns längst vertraut, schon vor Entwicklung der Bildungsstandards waren sie bewährte Leitlinien für den Chemieunterricht. Aber können wir so sicher sein, dass Basiskonzepte wie diese auch bei den Schülerinnen und Schülern zu tragfähigen Vorstellungen und einer Grundlage für reflektiertes Handeln führen? Oft zeigt sich in der Praxis, dass die Verstehensschwierigkeiten sozusagen eine Etage tiefer beginnen, nämlich bei den Begriffen, die für die Bildung der Basiskonzepte Voraussetzung sind. Was aber ist ein Stoff? Was genau muss man sich – als Lernender – unter Energie vorstellen? Was bezeichnet der Begriff Element? Untersuchungen zeigen, dass genau hier die Probleme beginnen, etwa weil Alltags- und Fachbegriffe miteinander konkurrieren, weil Abstraktion von lebensweltlicher Erfahrung vonnöten ist – und weil zu oft zu den Konzepten übergegangen wird, ohne diese Grundbegriffe hinreichend zu klären. Solche Klärung ist Anliegen dieses Themenheftes, auch wenn die, wie Sie schnell erkennen werden, nicht bis ins Letzte erreicht werden kann. Was wir aber hoffen erreichen zu können, ist zunächst eine Sensibilisierung dafür, dass ein sorgfältiger Aufbau von Grundbegriffen unverzichtbar ist; und ebenso, dass die Materialien, die wir Ihnen dafür anbieten, auch für Ihre Unterrichtspraxis hilfreich sein werden.

Ihre Herausgeber

Naturwissenschaften im

Unterricht Chemie

Heft 128, März 2012
23. Jahrgang

GRUNDBEGRIFFE
UND BASISKONZEPTE

Herausgeber: Prof. Dr. Markus Rehm, Ludwigshafen; Dr. Lutz Stäudel, Leipzig

BASISARTIKEL

Markus Rehm und Lutz Stäudel

Grundbegriffe und Basiskonzepte der Chemie

2

Bernhard Sieve und Markus Rehm

Wie definieren Schüler Grundbegriffe der Chemie?

8

STOFF

Stephan Kienast, Torsten Witteck und Ingo Eilks

„Stoffe“ im Chemieunterricht

12

Ein wichtiger Begriff mit vielen Verständnishürden

Michiel Voegelezang

Einen Stoffbegriff bilden

16

Lernen, die Welt mit den Augen der Chemiker zu sehen

STOFF | ELEMENT

Christa Rittersbacher und Peter Buck

Miss Marquet's Konversationen über Chemie

19

Multifokaler Unterricht über chemische Grundbegriffe, in dem die Sachverhalte von der Sprache her erschlossen werden

ELEMENT

Markus Rehm und Bernhard Sieve

Der Elementbegriff als Teekesselchen

24

Waltraud Habelitz-Tkotz

Wasser – lebensspendendes Element

28

Wie der historische Element-Begriff den Zugang zur Chemie behindert

ENERGIE

Klaus Scheler

Was ist Energie?

33

Ein Physik und Chemie übergreifendes Basiskonzept zur Deutung der Energie in der Sekundarstufe I

Markus Rehm

Über Energie kommunizieren

38

Gesprächsanlässe für den Chemieunterricht

CHEMISCHE REAKTION

Heinz Schmidkunz

Die chemische Reaktion

41

Vom Grundbegriff zum Basiskonzept

MAGAZIN

ANREGUNG

Peter Pfeifer und Katrin Sommer

Stoffperspektiven in der Chemie

45

Übereinstimmungen und Diskussionsbedarf

KARTEIKARTEN

Bernhard Sieve

Ist die Reaktion von Eisen mit Schwefel wirklich exotherm?

49

Bernhard Sieve

„Express-Filtration“ im kleinen Maßstab

49

Impressum

51

Kurzfassungen unter: www.unterricht-chemie.de



UNTERRICHT CHEMIE_23_2012_NR. 128, S. 2

Grundbegriffe und Basiskonzepte der Chemie

Markus Rehm und Lutz Stäudel

Was sind Grundbegriffe und in welcher Beziehung stehen sie zu den Basiskonzepten? Durch die Heranbildung eines überschaubaren Begriffsgebäudes aus fünf Grundbegriffen soll den Schülerinnen und Schülern ein sicherer Ausgangspunkt für den Aufbau von Basiskonzepten zur Verfügung gestellt werden. Der Basisartikel erläutert, welchen Beitrag die fünf Grundbegriffe Atom, Element, Stoff, Energie und Chemische Reaktion jeweils dazu leisten können.

UNTERRICHT CHEMIE_23_2012_NR. 128, S. 8

Wie definieren Schüler Grundbegriffe der Chemie?

Bernhard Sieve und Markus Rehm

Die Vermittlung und insbesondere auch die Anwendung der Grundbegriffe sollte Ziel eines kompetenzorientierten Chemieunterrichts sein. Im Juli 2011 erhielten Schülerinnen und Schüler eines niedersächsischen Gymnasiums die Aufgabe, spontan und ohne Verwendung von Hilfsmitteln eine kurze Definition zu den Grundbegriffen Stoff, Element, Atom, chemische Reaktion und Energie zu formulieren. Die Ergebnisse der Befragung vermitteln einen Eindruck über die Schwierigkeiten im Umgang mit diesen Begriffen.

UNTERRICHT CHEMIE_23_2012_NR. 128, S. 12

„Stoffe“ im Chemieunterricht

Ein wichtiger Begriff mit vielen Verständnishürden

Stephan Kienast, Torsten Witteck und Ingo Eilks

Die Chemie gilt als die Wissenschaft der Stoffe. Im Chemieunterricht sollte deshalb eine genaue Erläuterung des Begriffs „Stoff“ gegeben werden. Es sollte klar werden, was Untersuchungs- und Lerngegenstand der Chemie sein soll. In diesem Beitrag werden zunächst ausgewählte Lernschwierigkeiten bei der Einführung des Stoffbegriffs diskutiert. Davon ausgehend werden ein Vorschlag zur Definition sowie ausgewählte methodische Elemente für den Chemieanfangsunterricht vorgestellt.

UNTERRICHT CHEMIE_23_2012_NR. 128, S. 16

Einen Stoffbegriff bilden

Lernen, die Welt mit den Augen der Chemiker zu sehen

Michiel Voegelzang

Welche Bedeutung hat der Stoffbegriff für die Lernenden im Alltag? Im Chemieanfangsunterricht ist das „Stoffliche“ für die Lernenden noch stark von Mengen- und Formaspekten geprägt. Es ist noch nicht sinnvoll von Stoffportionen oder Stoffmengen zu sprechen. Die Aufmerksamkeit der Lernenden muss Schritt für Schritt auf das „Stoffliche“ gelenkt werden. Dieser Artikel beschreibt einen Weg, auf dem im Chemieunterricht ein breit anwendbarer Stoffbegriff entwickelt werden kann.

UNTERRICHT CHEMIE_23_2012_NR. 128, S. 19

Miss Marcet's Konversationen über Chemie

Multifokaler Unterricht über chemische Grundbegriffe, in dem die

Sachverhalte von der Sprache her erschlossen werden

Christa Rittersbacher und Peter Buck

Was macht die Chemie zur Chemie? Welche Begriffe können als Anker für Chemisches Wissen dienen? Anhand ausgewählter Passagen aus J. H. Marcets 1807 erschienenem Chemiebuch „Conversations on Chemistry“ wird am Beispiel der Begriffe „Stoff“ und „Element“ deutlich gemacht, dass Grundbegriffe im Chemieunterricht geradezu ausgehandelt werden müssen. Der Beitrag beschreibt wie die ausgewählten Textpassagen in einem multifokalen Chemieunterricht eingesetzt werden können.

UNTERRICHT CHEMIE_23_2012_NR. 128, S. 24

Der Elementbegriff als Teekesselchen

Markus Rehm und Bernhard Sieve

Der Begriff „Chemisches Element“ wird im Chemieunterricht als Homonym verwendet, ohne dass sich Lehrende und Lernende auf einer Metaebene darüber klar werden, welche unterschiedlichen Bedeutungen der Begriff „chemisches Element“ hat. Um die Doppeldeutigkeit zu verstehen, ist es notwendig, den stoffbezogenen und den atombezogenen Atombezug voneinander zu trennen. Der Beitrag beschreibt einen möglichen Unterrichtsgang, bei dem der Begriff des elementaren Stoffs unter Einbeziehung des PSE aufgegriffen wird.

UNTERRICHT CHEMIE_23_2012_NR. 128, S. 28

Wasser – lebenspendendes Element

Wie der historische Element-Begriff den Zugang zur Chemie behindert

Waltraud Habelitz-Tkotz

Die Verbindung Wasser wird im Alltag oft als Element bezeichnet. Ausgehend von dieser Redewendung wird am Beispiel des Elementbegriffs aufgezeigt, wie durch unzureichende Klärung der Bedeutung von Begriffen, unpräzise Unterrichtssprache und unzureichende Modellentwicklung Hindernisse beim Erlernen des Stoff-Teilchen-Konzepts entstehen können. Es werden darüber hinaus Möglichkeiten aufgezeigt, wie solche Fehlvorstellungen vermieden werden können.

UNTERRICHT CHEMIE_23_2012_NR. 128, S. 33

Was ist Energie?

Ein Physik und Chemie übergreifendes Basiskonzept zur Deutung der Energie in der Sekundarstufe I

Klaus Scheler

Was ist Energie? Welche Eigenschaft von physikalischen Körpern oder Systemen wird mit der Größe Energie erfasst? Der in diesem Beitrag vorgestellte Ansatz für eine Interpretation von Energie beruht auf der Auffassung von chemischen und physikalischen Vorgängen als Tauschvorgängen. Bei physikalischen und chemischen Tauschvorgängen kann ebenso wie im Alltag nach dem Wert der Tauschobjekte gefragt werden. Das Konzept wird vorgestellt und an Beispielen erläutert.

UNTERRICHT CHEMIE_23_2012_NR. 128, S. 38

Über Energie kommunizieren

Gesprächsansätze für den Chemieunterricht

Markus Rehm

Energie als Tauschwert oder als etwas, was im Stoff „drinnen“ ist zu beschreiben, sind im Chemieunterricht oft angewendete Erklärungsansätze. Dieser Artikel stellt drei Gesprächsansätze vor, wie die Sinnhaftigkeit und Tragweite der beiden Konzepte für die Chemie diskutiert werden kann. Gesprächsansätze sind die Spannung und Entspannung bei einer Stahlfeder, die Wasserbeförderung in einem Pumpspeicherkraftwerk und das Brennen einer Kerze in reinem Sauerstoff.

UNTERRICHT CHEMIE_23_2012_NR. 128, S. 41

Die chemische Reaktion

Vom Grundbegriff zum Basiskonzept

Heinz Schmidkunz

Die chemische Reaktion charakterisiert das Wesen der Chemie. Bei chemischen Reaktionen finden Stoffumsätze statt, aber es geht kein Stoff verloren. Atome verändern bei einer chemischen Reaktion ihre Identität nicht. Lediglich in der äußersten Elektronenhülle der Atome können durch Abgabe oder Aufnahme von Elektronen Veränderungen auftreten. Bei jeder chemischen Reaktion sind darüber hinaus energetische Erscheinungen involviert. In diesem Magazinbeitrag werden die verschiedenen Reaktionstypen anhand von Unterrichtsbeispielen erläutert.

UNTERRICHT CHEMIE_23_2012_NR. 128, S. 45

Stoffperspektiven in der Chemie

Übereinstimmungen und Diskussionsbedarf

Peter Pfeifer und Katrin Sommer

Der Stoffbegriff ist ein Schlüsselbegriff in der Wissenschaft Chemie. Betrachtet man jedoch genauer, in welchen Zusammenhängen der Stoff verwendet wird, stellt man fest, dass sich gerade der Begriff „Stoff“ im wissenschaftlichen Sprachgebrauch als polyvalent erweist. Er reicht vom Reinstoffbegriff im engeren Sinn über homogene Mischphasen bis hin zu heterogenen Materiesystemen. Der Magazinbeitrag erläutert die verschiedenen Ebenen des Stoffbegriffs, ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem Begriff „Reinstoff“.