

Schlüsselexperimente – Hier macht's Klick!

Annette Marohn, Ilka Parchmann und Petra Wlotzka

Viele Themen im Chemieunterricht sind mit Alltagserfahrungen und/oder Vorstellungen verbunden, die durch mehrfaches Betrachten, Bearbeiten und Reflektieren zunehmend weiter entwickelt werden müssen. Hierzu bedarf es gelingender Lernsituationen. Im Basisartikel werden konzeptionelle Ansätze sowie an Schülervorstellungen orientierte Unterrichtsverfahren vorgestellt, die zu motivierenden Lernsituationen beitragen. Als besonders lernfördernd hat sich die Konfrontation vorhandener Überzeugungen mit neuen Phänomenen oder Befunden erwiesen, die einen kognitiven Konflikt herbeiführen.

UNTERRICHT CHEMIE 27-2016 | Nr. 153, Seite 2

Luft ist nicht Nichts. Schlüsselexperimente zu Gasen

Annette Marohn und Rebekka Schillmüller

„Gas ist gleich Luft“ und „Zum Verdampfen braucht man Sauerstoff“ – der unterrichtspraktische Beitrag greift zwei häufig auftretende Schülervorstellungen auf. Er stellt einfache Experimente vor, die bereits im Anfangsunterricht dazu anregen können, Vorstellungen zu prüfen und fachlich anschlussfähige Konzepte zu entwickeln. Die Experimente können jedoch auch aus dem breiteren Kontext der Unterrichtseinheit herausgelöst werden, um im Sinne eines Schlüsselexperiments die gezielte Auseinandersetzung mit einzelnen Schülervorstellungen zu fördern.

UNTERRICHT CHEMIE 27-2016 | Nr. 153, Seite 8

Molekulares Sieben. Ein einfaches Experiment zur Hinführung der Teilchenvorstellung

Jens Friedrich und Marco Oetken

Das Trennverfahren des Siebens ist den Schülerinnen und Schülern bereits aus Sandkastenzeiten bekannt. In dem in diesem Artikel vorgestellten Experiment geht es darum, dieses Prinzip auf die Teilchenebene zu übertragen. Mit einer selektiv-permeablen Membran werden verschiedene Farbstofflösungen „gesiebt“. Schülerinnen und Schüler gelangen so zu der Erkenntnis, dass die Farbstoffteilchen unterschiedlich groß sein müssen. Die Auswertung des Experiments führt zu der Idee, dass Materie aus Teilchen aufgebaut sein könnte.

UNTERRICHT CHEMIE 27-2016 | Nr. 153, Seite 12

Kann man Atome sehen? Atomvorstellungen reflektieren

Ilka Parchmann und Stefan Schwarzer, unter Mitarbeit von Sünne Anderson, Jörg Kliever, Jürgen Rathlev und Insa Stamer

Atome können heute auf Oberflächen gezeigt und sogar gezielt gesetzt werden – Kann man Atome also tatsächlich sehen? Im Sinne eines „Lernschlüssels“ werden wissenschaftliche Aussagen und Schülervorstellungen über Atome und die Möglichkeit, sie zu „sehen“ als Einstieg in eine Diskussion über die eigenen Kenntnisse und Vorstellungen der jeweiligen Lerngruppe genutzt. Ergänzt werden Rasterkraft- und / oder Rastertunnelmikroskop-aufnahmen, als Hinführung zur Erschließung der Untersuchungsmethoden und den dort zugrunde gelegten Atommodellen.

UNTERRICHT CHEMIE 27-2016 | Nr. 153, Seite 15

Schwefel und Kohlenstoff. Stoffeigenschaften über Strukturen deuten

Sabine Nick und Klaus Ruppertsberg

Wie kann man Lernenden den Zusammenhang zwischen strukturellem Aufbau und makroskopischen Eigenschaften von Stoffen verständlich machen. Hier sind – nach wie vor – chemische Klassiker wie die Modifikationen der Elemente Schwefel und Kohlenstoff geeignet. In diesem Beitrag werden Experimente und Materialien zur Untersuchung des Zusammenhangs von Struktur und Eigenschaften, wie zum Beispiel der Farbigkeit, vorgestellt.

UNTERRICHT CHEMIE 27-2016 | Nr. 153, Seite 18

Eigenschaften auf Knopfdruck. Molekulare Schalter als Zugang zu verschiedenen Basiskonzepten

Stefan Schwarzer, Heimke Andresen und Ilka Parchmann

Ein Stimmungsring, eine Brille, deren Gläser sich im Sonnenlicht verdunkeln oder eine Tasse, die beim Einfüllen eines heißen Getränks ihre Farbe wechselt. Molekulare Schalter sind aus dem Alltag bekannt. Das Phänomen des Hin- und Herschaltens von Farbe führt bei Schülerinnen und Schülern zu einer hohen Motivation und zum Nachdenken darüber, wie der Farbwechsel zu erklären wäre. Schülervorstellungen über den Schalter können genutzt werden, um über die Reversibilität von Schaltprozessen auch die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen zu erarbeiten.

UNTERRICHT CHEMIE 27-2016 | Nr. 153, Seite 22

Wie bleibt das Wasser in der Windel? Superabsorbierende Polymere als Modellsubstanz zur Erarbeitung der Struktur-Eigenschafts-Beziehungen

Stefanie Herzog und Ilka Parchmann

Wie kann in den kleinen Kügelchen einer Windel so viel Wasser gebunden werden? Das Phänomen der Wassereinlagerung fasziniert Schülerinnen und Schüler und motiviert fast automatisch eine Fragehaltung, von der aus man schließlich zu einer Systematik von Struktur-Eigenschafts-Beziehungen gelangt. Thematische Anknüpfungspunkte sind verschiedene Konzepte wie Ionenbindung, Hydratisierung, Osmose und funktionelle Gruppen organischer Moleküle.

UNTERRICHT CHEMIE 27-2016 | Nr. 153, Seite 24

Der Boyle-Versuch mit Kohlenstoff. Ein ästhetisches Experiment zum Gesetz der Erhaltung der Masse

Jens Friedrich und Marco Oetken

Von der Erhaltung der Masse auf die Erhaltung der Atome zu schließen, ist für Schülerinnen und Schüler keineswegs zwingend. Die Verbrennung von Aktivkohle im mit einem Luftballon verschlossenen Rundkolben bietet das für die Lernenden überraschende Moment, dass der scheinbare leere Rundkolben nach der Reaktion noch genauso viel wiegt wie vor der Reaktion. Im Anschluss an die Auswertung des Experiments kann mithilfe eines Concept Cartoons das neu erworbene Wissen bezüglich des Gesetzes der Massenerhaltung geübt und gefestigt werden.

UNTERRICHT CHEMIE 27-2016 | Nr. 153, Seite 28

Je mehr, desto besser? Bestimmung der Zündgrenze von Kohlenwasserstoff-Luft-Gemischen

Mathias Ropohl

Schülerinnen und Schüler haben in der Regel die Vorstellung, dass die Heftigkeit einer chemischen Reaktion mit zunehmender Masse bzw. mit zunehmendem Volumen der beteiligten Ausgangsstoffe steigt. Dass dem nicht so ist, gilt es zusammen mit den Schülerinnen und Schülern experimentell zu erarbeiten. Abschließend wird dann die Explosion als Verbrennungsreaktion erarbeitet, um unter anderem das stöchiometrische Verhältnis der Ausgangsstoffe zu thematisieren.

UNTERRICHT CHEMIE 27-2016 | Nr. 153, Seite 31

Das Brausetabletten-Experiment Eine Hinführung zum chemischen Gleichgewicht

Petra Wlotzka

Schülerinnen und Schüler kennen das Phänomen, dass sich eine Brausetablette unter Sprudeln in Wasser auflöst und dass dabei Kohlenstoffdioxid entsteht. Nach ihrer Vorstellung sollte sich pro Tablette jeweils das gleiche Gasvolumen bilden. Führt man jedoch ein Experiment mit einem Messzylinder und einer pneumatischen Wanne durch, so lässt sich zeigen, dass beim Lösen einer zweiten Tablette mehr als die doppelte Menge an Gas entsteht. Ausgehend hiervon lassen sich hypothesengeleitet Experimente planen, die die Löslichkeit von Gasen belegen und quantitativ bestimmen.

UNTERRICHT CHEMIE 27-2016 | Nr. 153, Seite 35

Der Energie auf der Spur Energetische Phänomene rund ums Wasser

Ilka Parchmann, Gerda Ledwig und Stefanie Herzog

Energiephänomene umgeben uns überall, ihre Deutung ist jedoch oft schwierig. Unter der geltenden Annahme, dass die Energie erhalten bleibt, sollen Schülerinnen und Schüler im Unterricht sukzessive erarbeiten, welche Prozesse eine Zufuhr oder Abgabe von Energie auslösen. Vorgestellt werden drei Aufgaben, die zur Betrachtung energetischer Fragen auf Stoff- und Teilchenebene hinführen: Wo bleibt die Energie, was bewirkt sie sichtbar und unsichtbar? Ausgangspunkt sind überraschende Phänomene, rund um den altbekannten Stoff Wasser.

UNTERRICHT CHEMIE 27-2016 | Nr. 153, Seite 38

Alles nur Eisen Betrachtung von Reaktionsbedingungen und energetischen Folgen

Sabine Venke und Maike Busker

Energetische Betrachtungen von chemischen Reaktionen sind für Schülerinnen und Schüler schwer greifbar. Die Oxidation von Eisen z. B. im Rahmen des Rostens oder der Verbrennung von Eisen bietet Gelegenheit, diese Schwierigkeiten zu thematisieren. Auch bei den Vorgängen im Wärmepflaster handelt es sich um eine Oxidation. Beim Vergleich des Wärmepflasters mit einer Eisen-Luft-Batterie wird deutlich, dass ein und dieselbe Reaktion, je nach Wahl der Reaktionsbedingungen, chemische Energie in Wärmeenergie oder in elektrische Energie umwandeln kann.

UNTERRICHT CHEMIE 27-2016 | Nr. 153, Seite 42

Aha-Effekte erzielen – durch den Einsatz von Bildern und Videos

Bernhard Sieve

Viele Experimente verlaufen für unser Auge zu schnell, als dass der Prozess genauer betrachtet werden kann. Solche Vorgänge können mit einer Digitalkamera oder einem Smartphone mit Zeitlupenfunktion oder aber auch einer einfachen Wärmebildkamera aufgenommen werden. Sie können dann bei der Auswertung des Experiments als sinnvolle Hilfestellung genutzt werden.

UNTERRICHT CHEMIE 27-2016 | Nr. 153, Seite 46