

### Zukunftstechnologie Rohstoffchemie

Peter Fröhlich, Gunther Martin, Tom Lorenz, Carsten Pätzold und Martin Bertau

Wir benötigen heute so viele Rohstoffe wie noch nie zuvor in der Menschheitsgeschichte, denn es lebten noch nie so viele Menschen auf der Erde. In Deutschland besteht für viele industrierelevante Rohstoffe eine vollständige Importabhängigkeit. Nur ein geringer Anteil der Rohstoffe wird recycelt. Ein Grund für die mangelnde Ausschöpfung von Sekundärrohstoffen sind fehlende geeignete Technologien. Die Bedeutung der Chemie für die Technologieentwicklung wird an den Beispielen der Themenkomplexe Lithium und Seltenerdelemente aufgezeigt.

UNTERRICHT CHEMIE 28-2017 | Nr. 161, Seite 2

### Kritische Rohstoffe! – Kritische Unterrichtsstoffe? Eine fachdidaktische Reflexion am Beispiel der Seltenen Erden

Christiane S. Reiners

Metalle stellen aufgrund ihres breiten Verwendungsbereichs einen enormen Wirtschaftsfaktor dar. Viele Metalle werden – zum einen aufgrund ihrer wirtschaftlichen Bedeutung, zum anderen wegen eines möglichen Versorgungsrisikos – als kritische Rohstoffe eingestuft. Trotz ihrer Bedeutung für eine nachhaltige Entwicklung, fanden die kritischen Rohstoffe bisher nur wenig Beachtung im Unterricht. Am Beispiel der als kritisch eingestuften Seltenen Erden wird das Potential dieser Elemente im Hinblick auf eine Bildung für nachhaltige Entwicklung aufgezeigt.

UNTERRICHT CHEMIE 28-2017 | Nr. 161, Seite 8

### Metallische Gegenstände schützen und bewahren.

Zugänge zu Experimenten mit Comics und sozialen Medien kreativ gestalten

Fiona Affeldt, Katharina Weitz, Silvija Markic und Ingo Eilks

Fahrräder, Autos, Stühle, Regale, Schlüssel – metallische Gegenstände sind im Alltag überall präsent. Aber wie schafft man eine motivierende Verbindung von diesen Alltagsbezügen hin zum chemischen Experimentieren? Am Beispiel des Themas „Metallische Gegenstände schützen und bewahren“ wird diskutiert, wie Experimentieranleitungen auf der Basis von Comics und sozialen Medien andere Zugänge zum praktischen Arbeiten und forschenden Lernen im Chemieunterricht liefern können.

UNTERRICHT CHEMIE 28-2017 | Nr. 161, Seite 13

### Metalle: Eigenschaften, Nutzen, Recycling.

Ein offenes Lernangebot für kompetenzorientiertes und differenzierendes Lernen

Manuel Paschke und Ingo Eilks

Es wird eine Materialbox für einen kompetenzorientierten und differenzierenden Unterricht zum Thema Metalle vorgestellt. Die Lernbox enthält zu sechs Rubriken jeweils acht Lernkarten mit unterschiedlichen Aktivitätstypen. Diese können von der Lehrkraft zu verschiedenen individualisierenden oder kooperativen Unterrichtsszenarien zusammengesetzt werden; sie können aber auch ein offenes Lernangebot für Wochenplanarbeit, wahl-differenzierten oder projektorientierten Unterricht darstellen.

UNTERRICHT CHEMIE 28-2017 | Nr. 161, Seite 18

### Jede Schule besitzt Elektronikschrott. Einfache Experimente zum Recycling von Gold aus Computern

Timm Wilke und Klaus Ruppersberg

Wer mit Gold-Nanopartikeln arbeiten möchte, scheitert oft daran, dass in der Schule aus Kostengründen keine goldhaltigen Chemikalien angeschafft werden. Dieser Artikel stellt ein Modellexperiment zur Aufarbeitung goldhaltigen Elektronikschrotts vor, der selbst in Schulen häufig achtlos mit dem Restmüll entsorgt wird. Darüber hinaus wird das unsachgemäße Recycling in Teilen der sogenannten Dritten Welt kritisch betrachtet und *last but not least* Goldsäure für die Synthese der eingangs erwähnten Gold-Nanopartikel dargestellt.

UNTERRICHT CHEMIE 28-2017 | Nr. 161, Seite 22

### Kritische Rohstoffe und Nachhaltigkeit. Ansätze zu einem ressourcenschonen Umgang mit kritischen Rohstoffen

Petra Wlotzka

Forschung und Industrie arbeiten mit Hochdruck daran, vorhandene Rohstoff-Ressourcen besser zu nutzen und neue Technologien und Produkte für einen nachhaltigen Umgang zu entwickeln. Anhand des vorgestellten Unterrichtsmaterials sollen die Schülerinnen und Schüler einen Einblick in mögliche Ansätze zu einer besseren Ressourcennutzung gewinnen. Die drei Beispiele aus der Praxis zeigen, wie heute durch Materialeinsparungen, Recycling oder Substitution ressourcenschonend mit kritischen Rohstoffen umgegangen werden kann.

UNTERRICHT CHEMIE 28-2017 | Nr. 161, Seite 27

### Cer sorgt für den zündenden Funken im Feuerzeug.

Schulversuche mit einem Seltenerdelement

Markus Prechtl

Cer ist im schulischen Bereich der bekannteste Vertreter der Seltenerdelemente (SEE). Die Anwendung von Cer in Zündsteinen ist jedoch kaum bekannt. Viele Schülerinnen und Schüler können zwar die Feuerzeugtechnik prinzipiell gut darlegen, dabei aber keine Details zur Zündung aufführen. Diese Wissenslücke war Anlass, Cer und Cereisen unter die Lupe zu nehmen. Vorgestellt werden Versuche mit Zündsteinen und Cer-Ionen. Ein Exkurs ist der Verzahnung der Entwicklung von Zündsteinen (Auermetall) und Gasglühkörpern (Auerlicht) gewidmet.

UNTERRICHT CHEMIE 28-2017 | Nr. 161, Seite 32

### Recycling von Neodym(III)-sulfat aus Festplattenmagneten. Seltenerdelemente im Schülerforschungsprojekt und Berufsschulunterricht

David Mieger und Markus Prechtl

Dauermagnete – ohne sie wäre die Datenspeicherung auf Festplatten, wie sie auch in den Smartphones der Schüler vorkommen, nicht möglich. Zu ihren wichtigsten Komponenten zählen die Seltenerdelemente (SEE). Im Umgang mit SEE ist die Option des Recyclings von großer Relevanz. Der Beitrag zeigt, wie Neodym(III)-sulfat aus Festplattenmagneten recycelt wird. Der Versuch ist im Rahmen eines Schülerforschungsprojekts bzw. einer Facharbeit und als Lehrerdemonstration geeignet.

UNTERRICHT CHEMIE 28-2017 | Nr. 161, Seite 39

**Leuchtstoffe mit Seltenerdelementen.**

Faszinierende Anwendungen und eine problematische Synthesemethode

Markus Prechtl und Felix Binstadt

Klassenräume werden üblicherweise mit Leuchtstoffröhren erhellt. Für die Lumineszenz sorgen Substanzen, in deren Wirrtgitter vorwiegend Ionen der Seltenerdelemente (SEE) integriert wurden. An diesem Beispiel aus der Praxis lassen sich die Anwendungsmöglichkeiten von SEE im Unterricht gut vertiefen. Es bietet viele Vernetzungsmöglichkeiten mit den Basiskonzepten der Chemie und mit den Themenfeldern Stoffklassen und Produkte, Recycling und Urban Mining, Licht und Farbe etc.