

Herausgeber

Prof. Dr. BERND RALLE
Kebbestraße 29
44267 Dortmund
Tel. 0231 4755867

dienstl.:
TU Dortmund
Fak. Chemie und Chemische Biologie
44221 Dortmund
Bernd.Ralle@mnu.de

Mathematik

Prof. Dr. SEBASTIAN KUNTZE
PH Ludwigsburg
Institut für Mathematik und Informatik
Reuteallee 46
71634 Ludwigsburg
Tel. 07141 140826
Sebastian.Kuntze@mnu.de

StD MICHAEL RÜSING
Palmbuschweg 47
45326 Essen
Tel. 0201 368827
Michael.Ruesing@mnu.de

Physik

Dr. JÖRN GERDES
Annette-Kolb-Straße 19
28215 Bremen
Tel. 0421 393080
Joern.Gerdes@mnu.de

Prof. Dr. HEIKE THEYSSEN
Universität Duisburg-Essen
Fak. Physik, Didaktik der Physik
45117 Essen
Tel. 0201 183-3338
Heike.Theysen@mnu.de

Chemie

OStR WOLFGANG KIRSCH
Irgentalweg 20a
66119 Saarbrücken
Tel. 0681 853265
Wolfgang.Kirsch@mnu.de

Prof. Dr. INSA MELLE
TU Dortmund
Fak. Chemie und Chemische Biologie
44221 Dortmund
Tel. 0231 7552933
Insa.Melle@mnu.de

Biologie

Prof. Dr. DITTMAR GRAF
Institut für Biologiedidaktik
Universität Gießen
Karl-Glöckner-Straße 21 c
35394 Gießen
Dittmar.Graf@mnu.de

Dr. CHRISTIANE HÖGERMANN
Blumenhaller Weg 26
49078 Osnabrück
Christiane.Hoegermann@mnu.de

Editorial

75 BERND RALLE
Thema *Energie*

Aus Bildung und Wissenschaft

76 OLIVER SCHWARZ
Die Energieversorgung der Menschheit – eine globale Herausforderung

Schulpraxis

82 MARTIN HASSELMANN – MAXIMILIAN KLAUS – DOMINIK QUARTHAL –
CORINA WAGNER – BERND MÖSSNER – MALTE HARMS – MARCO OETKEN
Elektrochemische Speichersysteme der Zukunft

90 MICHAEL RODE
Von der Energie zur Kraft

97 CHRISTIANE HÖGERMANN
Die CO₂-Bilanz im Spannungsfeld zwischen Halbwissen und Realität

101 DENIS MESSIG – TANJA ZACHER – JORGE GROSS
»Die Fotosynthese verstehen«

106 CHRISTIANE HÖGERMANN
Primärreaktionen der Fotosynthese

110 MICHAEL RÜSING
Ein Einstieg in die Integralrechnung mit dem Energiebegriff

113 SEBASTIAN KUNTZE
»Die Energiewende rechnet sich«

118 GERHARD KLINGER
Zu einem Satz von J. J. SYLVESTER

120 WOLFGANG GÖBELS
Modifizierungen der Sätze von THALES und PYTHAGORAS

Zur Diskussion gestellt

122 SANDRA HUBRICHT – BERND RALLE – KATRIN SOMMER
»Energiewende erforschen«

Diskussion und Kritik

Aktuelles aus dem Förderverein

133 Fachleitertagung Chemie in Fuldatal – Helmholtz-Lehrerpreis –
Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe II

Aus den Landesverbänden

Informationen/Tagungen

134 Die Energiewende interaktiv entdecken – 7,5 Millionen Euro für die
Förderung des Chemieunterrichts – Neues Unterrichtsmaterial zur Evolution

Aufgaben

Besprechungen

140 Zeitschriften Chemie

Vorschau

125 JAHRE MNU – WIR FEIERN.



Die Energieversorgung der Menschheit – eine globale Herausforderung

OLIVER SCHWARZ

Werden wir zukünftig genug Energie haben? Diese Frage lässt sich zwar prägnant formulieren, eine kurze Antwort auf sie gibt es aber nicht. Ob uns genug Energie zur Verfügung stehen wird, hängt ja wesentlich davon ab, wie wir unsere Ansprüche definieren. Und ein Blick in die Zukunft ist von vielen Unwägbarkeiten erfüllt, denn neben den subjektiven und objektiven Bedürfnissen der Menschen in 10, 50 oder 100 Jahren wird es eine zentrale Rolle spielen, wie viele Menschen unseren Planeten dann bevölkern und welche technischen Entwicklungen noch gelingen, die wir derzeit nicht voraussehen können. Das Ereignisfeld wird neben diesen von vielen weiteren Faktoren aufgespannt.

Elektrochemische Speichersysteme der Zukunft



Die faszinierende Chemie der Lithium-Ionen-Akkumulatoren

MARTIN HASSELMANN – MAXIMILIAN KLAUS – DOMINIK QUARTHAL – CORINA WAGNER – BERND MÖSSNER – MALTE HARMS – MARCO OETKEN

Ein Ziel eines zeitgemäßen und modernen naturwissenschaftlichen Unterrichts ist, aktuelle Themenfelder konzeptionell und vor allem experimentell in die Curricula der Schulen und in die Studienordnungen der Hochschulen zu integrieren. Eines dieser aktuellen Themenfelder stellen Energiespeicher, wie z. B. Lithium-Ionen-Akkumulatoren, dar. Jedoch sind deren Aufbau und die technische Herstellung sehr aufwendig und stellen extrem hohe Ansprüche an die Chemie und den technischen Fertigungsprozess. Aus diesem Grund war dieses bedeutsame, zukunftsweisende Themenfeld für die Hochschule wie auch den Chemieunterricht weitgehend unerschlossen. Es ist Anliegen des vorgelegten Beitrags diese Lücke zu schließen.

Von der Energie zur Kraft



Im Unterricht der 8. Jahrgangsstufe am Gymnasium in Niedersachsen

MICHAEL RODE

Lernende haben oft Schwierigkeiten damit, die Begriffe Energie und Kraft voneinander zu unterscheiden. Im vorliegenden Beitrag wird eine in mehreren Klassen erprobte Unterrichtseinheit beschrieben, die den Zugang zur Kraft von der Energie her wählt und die Unterscheidung der Begriffe unterstützt. Gleichzeitig werden in der Unterrichtseinheit wichtige prozessbezogene Kompetenzen gefördert.



Die CO₂-Bilanz im Spannungsfeld zwischen Halbwissen und Realität

– Ein kritischer Bewertungsansatz –

CHRISTIANE HÖGERMANN

Nach einer kurzen Einführung in die Bedeutung des ökologischen Fußabdrucks als Berechnungsparameter für die globale Kohlenstoffdioxidbilanz auf der Basis einer Modellvorstellung wird die CO₂-Emission, verursacht durch Importobst und -gemüse, einer kritischen Betrachtung unterzogen. Dazu wurde ein Interview mit TOBIAS BANDEL, Geschäftsführer eines Tochterunternehmens des Obst- und Gemüse-Exporteurs EOSTA, geführt. EOSTA hatte 2004 ein Verfahren zur Ermittlung des Treibhausgasausstoßes von Importobst- und -gemüseverpackungen für die Hand des Verbrauchers entwickelt und musste sich daraufhin sachlicher Kritik stellen. Ein kurzer Vorschlag zur unterrichtlichen Einbindung zeigt, wie die Thematik unter den Aspekten der Bewertungs- und Modellkompetenz im Biologieunterricht des Sekundarbereichs II umgesetzt werden kann.



»Die Fotosynthese verstehen«

Ein neuartiger Versuch zum Thema Pflanzenernährung

//////////
DENIS MESSIG – TANJA ZACHER – JORGE GROSS
//////////

Die Berücksichtigung von Alltagsvorstellungen hat sich als ein zentrales Element guten Biologieunterrichts erwiesen. Das grundlegende Thema Fotosynthese wird jedoch anhand klassischer Versuche vermittelt, die kaum auf Alltagsvorstellungen eingehen. Im folgenden Artikel werden die Versuche von VAN HELMONT und PRIESTLEY zur Pflanzenernährung auf ihre Wirksamkeit diskutiert. Darüber hinaus wird ein neuer Versuch vorgestellt, der Schülervorstellungen aufgreift und dabei zum Gegenstand der Vermittlung wird.

Primärreaktionen der Fotosynthese



Funktionsmodell zur Abgrenzung von Energietransfer und Elektronenübertragung

CHRSTIANE HÖGERMANN

Das Funktionsmodell ist vorgesehen, um im Biologieunterricht des Sekundarbereichs II auf einer entsprechend didaktisch reduzierten, folglich inhaltlich überschaubarer Vereinfachung die grundlegenden Unterschiede zwischen Energietransfer und Elektronenweitergabe sowie deren energetischen Zusammenhang zu zeigen. Es kann als Ergänzung des Beitrags von MESSIG, ZACHER und GROSS (2016) angesehen werden, in dem Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie Alltagsvorstellungen von Schülern in Einklang mit klassischen Versuchen zur Pflanzenernährung (VAN HELMONT, PRIESTLEY) gebracht werden können.

Ein Einstieg in die Integralrechnung mit dem Energiebegriff



MICHAEL RÜSING

Dass die Integralrechnung mehr ist als Flächenberechnung und erheblich weiter reichende Anwendungen hat, hat sich in den letzten Jahren im Mathematikunterricht niedergeschlagen, indem der Fokus verstärkt auf die Rekonstruktion einer Mengenfunktion aus der Änderungsrate gelegt worden ist. Es bleibt die Herausforderung, dafür Situationen zu schaffen, die genügend motivierend für Schüler/innen sind. Situationen im Umfeld der Energie sind aktuell in der Diskussion und daher für den Unterricht geeignet.



»Die Energiewende rechnet sich«

Anlässe für mathematisches Modellieren beim Energielieferungs-Contracting

SEBASTIAN KUNTZE

Durch energieeffiziente Maßnahmen lässt sich nicht nur das Klima schützen, sondern auch Geld verdienen. Im Kontext »Energielieferungs-Contracting« können die Schüler/innen in eine Unternehmer/innen/rolle schlüpfen und anhand verschiedener Kostenmodellierungen nach einer optimalen und fairen Lösung für Vermieter, Mieter und Energielieferer suchen. In Teamarbeit und ggf. auch im Rollenspiel kann die Regelungsfunktion mathematischer Modelle als Vertragsgrundlage erkundet werden.

Zu einem Satz von J. J. SYLVESTER



GERHARD KLINGER

Auf der Seite der Wikipedia zu JAMES JOSEPH SYLVESTER findet man den folgenden Satz: *»Jede natürliche Zahl $n > 2$ hat genau so viele Darstellungen als Summe aufeinanderfolgender natürlicher Zahlen (kleiner als n), wie sie ungerade Teiler hat. Dabei wird die Zahl 1 nicht als Teiler gezählt, wohl aber die Zahl n selbst.«* Mit Hilfe »figurierter Zahlen« lässt sich dieser kleine Satz eines großen Mathematikers recht gut verstehen. Das soll hier gezeigt werden.¹

Modifizierungen der Sätze von THALES und PYTHAGORAS

WOLFGANG GÖBELS

Sowohl beim Satz des THALES als auch beim Satz des PYTHAGORAS bleiben gewisse Größen konstant, wenn man einen Punkt über die Halbkreislinie bewegt. Beim Satz des THALES ist es die Weite des rechten Winkels mit Scheitel auf dem Halbkreis, beim Satz des PYTHAGORAS der Flächeninhalt des Hypotenusenquadrats als konstante Summe der Flächeninhalte der Kathetenquadrate. Wie aber ändern sich diese Situationen, wenn der Halbkreis durch Bögen verschiedener anderer Funktionsgraphen ersetzt wird? Wie entwickeln sich dann der Winkel γ an der Spitze sowie das Quadrat, welches flächengleich zur Gesamtfläche der beiden Quadrate über den dem Winkel γ anliegenden Seiten ist? Solche und ähnliche Fragestellungen werden im Folgenden analysiert.

»Energiewende erforschen«



Ein Projekt für naturwissenschaftlich-technisch interessierte Schülerinnen und Schüler

SANDRA HUBRICHT – BERND RALLE – KATRIN SOMMER

Es wird ein Schülerlabor-Projekt beschrieben, in dem am Beispiel des Themas »Energiewende erforschen« untersucht wurde, inwieweit bereits interessierte Lernende, unabhängig von ihren Schulleistungen, im Rahmen von Schülerlaborprojekten in ihren Interessen und Begabungen gefördert werden können. Dabei wird in der Lernumgebung stufenweise verstärkt auf Aspekte des selbstregulierten Lernens Wert gelegt, und diese werden als Indikatoren für die Beantwortung der Fragestellung genutzt.