

Chefredakteur

Prof. Dr. SEBASTIAN KUNTZE
Ludwigsburg
Telefon 07141 140826
Sebastian.Kuntze@mnu.de

Herausgeber/innen

Mathematik

StD MICHAEL RÜSING
Essen
Telefon 0201 368827
Michael.Ruesing@mnu.de

Informatik

Dr. PEER STECHERT
Schönkirchen
Telefon 0431 66945154
Peer.Stechert@mnu.de

Biologie

StD JOACHIM BECKER
Dormagen
Telefon 02133 93468
Joachim.Becker@mnu.de

Prof. Dr. DITTMAR GRAF
Gießen
Telefon 0641 9935502
Dittmar.Graf@mnu.de

Chemie

Prof. Dr. INSA MELLE
Dortmund
Telefon 0231 7552933
Insa.Melle@mnu.de

StD MARKUS SEITZ
Mannheim
Telefon 0621 821080
Markus.Seitz@mnu.de

Physik

Dr. MARITA KRÖGER
Bremen
Telefon 0421 36114447
Marita.Kroeger@mnu.de

Prof. Dr. HEIKE THEYSSEN
Essen
Telefon 0201 1833338
Heike.Theysen@mnu.de

Technik

Prof. Dr. SEBASTIAN GORETH
Innsbruck
Telefon (+)43 664 88752214
Sebastian.Goreth@mnu.de

Editorial

- 275 SEBASTIAN KUNTZE
Entdecken, Explorieren, Beurteilen

Aus Bildung und Wissenschaft

- 276 MICHAELA MÜLLER – KATHARINA GIMBEL – KATHRIN ZIEPPRECHT – RITA WODZINSKI
Nature of Science im Unterricht und in Lehrerfortbildungen
- 282 DAVID KOLLOSCHKE
Entdeckendes Lernen auf dem Prüfstand
- 287 PETER MICHEUZ
Anmerkungen zum ECDL an österreichischen Schulen

Schulpraxis

- 292 KAREL KOK – FRANZ BOCZIANOWSKI – BURKHARD PRIEMER
Messdaten im Physikunterricht auswerten – wann sind Messunsicherheiten wichtig?
- 295 FRANZ BOCZIANOWSKI – KAREL KOK
Modelle empirisch prüfen - Frequenzmessung an stehenden akustischen Wellen mit dem Smartphone
- 299 NADJA BELOVA – ALINA HECKENTHALER – CHRISTIAN ZOWADA
Chemie in Social Media – Entwicklung und Erprobung eines Unterrichtsmoduls zu parabenhaltiger Kosmetik
- 305 KATHRIN REMMERT – CLAAS WEGNER
Die geheimnisvolle Welt des Unsichtbaren – eine Einführung in die Bakteriologie
- 309 ALENA SCHULTE – CLAAS WEGNER
Science-Klassen – Wie gelangt naturwissenschaftliche Förderung in die Schulen?
- 312 SANJA ATANASOVA – NICOLAS ROBIN – ROBERT SMIT – CHRISTINA DE TOFFOL – ROBERT FURRER
Eine Brücke zwischen Schule und Industrie schlagen – Praxisbericht einer Kooperationsinitiative
- 317 FREDERIK DILLING – INGO WITZKE
Die 3D-Druck-Technologie als Lerngegenstand im Mathematikunterricht der Sekundarstufe II
- 320 HANS-JÜRGEN ELSCHENBROICH – GÜNTER SEEBACH
Intuitiv modellieren mit dem Kumulator
- 328 RAINER KAENDERS – CHRISTOPH KIRFEL
Ableitung und Integral bei Basisfunktionen der Schule mit Elementargeometrie (Teil II)
- 334 HEINZ SCHUMANN
Dynamische Erzeugung der Archimedischen Körper aus den Platonischen Körpern mittels Flächenverschiebung

Zur Diskussion gestellt

- 338 HOLGER FLEISCHER
Didaktischer Prüfstand: Elektroden, Potentiale und Spannungen in der Elektrochemie

Aktuelles aus dem Förderverein

Informationen

Aufgaben

Besprechungen

- 349 Zeitschriften Informatik/Technik
- 350 Bücher Physik/Chemie/Biologie
- 352 *Vorschau*



Nature of Science im Unterricht und in Lehrerfortbildungen

MICHAELA MÜLLER – KATHARINA GIMBEL – KATHRIN ZIEPPRECHT – RITA WODZINSKI

Naturwissenschaftliche Forschungsthemen werden in der Schule immer häufiger diskutiert. Über ein dafür notwendiges, angemessenes (Natur-)Wissenschaftsverständnis (Nature of Science, NoS) verfügen Lehrkräfte aber häufig nicht. Gründe hierfür lassen sich im Aus- und Fortbildungsbereich finden. Inwiefern NoS bereits Einzug in den Unterricht hält und welches Interesse an NoS- Fortbildungen besteht, wird in diesem Artikel aufgezeigt. Konsequenzen für die Lehrkräfteaus- und Fortbildung werden diskutiert.

Entdeckendes Lernen auf dem Prüfstand



DAVID KOLLOSCHÉ

Das Entdeckende Lernen ist ein in der Mathematikdidaktik populäres Unterrichtskonzept, dessen Umsetzung im Mathematikunterricht fortwährend empfohlen wird. Dementgegen folgt der Mathematikunterricht meist nicht dem Konzept des Entdeckenden Lernens. Im Beitrag werden theorie- und beispielgestützt Probleme bei der unterrichtlichen Umsetzung des Entdeckenden Lernens diskutiert. Dabei zeigt sich, dass es in bestimmten Fällen sinnvoll ist, Entdeckendes Lernen anzustreben, dass die unterrichtliche Umsetzung aber noch nicht ausreichend fachdidaktisch vorbereitet wurde.

Anmerkungen zum ECDL an österreichischen Schulen



PETER MICHEUZ

Der ECDL (European Computer Driving Licence, Europäischer Computerführerschein) ist seit mehr als 20 Jahren in österreichischen Schulen verankert. Dieser Artikel ordnet den ECDL in einen lerntheoretischen Kontext ein. Eine Online-Umfrage zum Thema „ECDL an Schulen“ als empirische Basis für eine Analyse liefert ein differenziertes (Stimmungs-) Bild der subjektiven Einstellungen von Informatiklehrkräften zum ECDL an österreichischen Schulen. Der Datensatz ist unter Open Data online publiziert.

Messdaten im Physikunterricht auswerten – wann sind Messunsicherheiten wichtig?



KAREL KOK – FRANZ BO CZIANOWSKI – BURKHARD PRIEMER

Experimente dienen im Physikunterricht verschiedenen didaktischen Zielen. Mit ihnen können Phänomene anschaulich oder Zusammenhänge plausibel gemacht werden. Darüber hinaus werden Experimente durchgeführt, um Gesetze empirisch aus Daten zu folgern. Bei Letzterem ist es unerlässlich, Qualitätskriterien für die Vereinbarkeit von Experiment und Theorie zu heranzuziehen. In diesem Beitrag wird die Bedeutung von Unsicherheiten als Qualitätskriterium allgemein und an einem Beispiel begründet.

Modelle empirisch prüfen



Frequenzmessung an stehenden akustischen Wellen mit dem Smartphone

FRANZ BO CZIANOWSKI – KAREL KOK

Mit Hilfe von Experimenten und Modellen Erkenntnisse zu gewinnen, ist ein charakteristisches Merkmal von Naturwissenschaften. Es gehört zu den wichtigsten Aufgaben des Physikunterrichts, ein angemessenes Bild dieser wissenschaftlichen Methoden zu vermitteln und entsprechende Kompetenzen bei den Schüler/inne/n aufzubauen (KMK, 2005, IQB, 2013). Im Folgenden wird ein Gruppenexperiment für die Sek. II vorgestellt, das diesen Zielen dient. Die Betrachtung von Messunsicherheiten spielt dabei eine Schlüsselrolle.

Chemie in Social Media



Entwicklung und Erprobung eines Unterrichtsmoduls zu parabenhaltiger Kosmetik

NADJA BELOVA – ALINA HECKENTHALER – CHRISTIAN ZOWADA

Soziale Medien dienen nicht nur der Kommunikation, sondern auch der Erstellung und Verbreitung von Inhalten. Diese Inhalte können chemiebezogene Informationen enthalten, welche sich nicht auf wissenschaftlich fundierte Quellen stützen oder in Anlehnung an diese entstanden sind. Ein Beispiel für diesen Prozess stellt die zumeist negative Darstellung der Parabene in den sozialen Medien dar, die in Kosmetika als wirkungsvolle Konservierungsmittel eingesetzt werden. In diesem Beitrag wird ein Unterrichtsmodul zu Parabenen dargestellt, welches sich auf Lernen mit und über Soziale Medien fokussiert. Das Material wurde im Zuge partizipativer Aktionsforschung entwickelt und anschließend in sechs Klassen eines Gymnasiums erprobt.

Die geheimnisvolle Welt des Unsichtbaren



Eine Einführung in die Bakteriologie

KATHRIN REMMERT – CLAAS WEGNER

Bakterien – manchmal können wir mit ihnen nicht leben, aber ohne sie auch nicht! Sie sind die kleinsten Lebewesen dieser Erde und doch können sie uns immer wieder zum Staunen bringen, sei es durch ihre enorme Vermehrungsfähigkeit oder Verbreitung. Die Schüler/innen der Jahrgangsstufe sechs erwerben in dieser handlungsorientierten Unterrichtsreihe grundlegende mikrobiologische Kenntnisse und Arbeitstechniken. Dabei üben sie das Vorgehen nach dem naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg ein.

Science-Klassen –



Wie gelangt naturwissenschaftliche Förderung in die Schulen?

ALENA SCHULTE – CLAAS WEGNER

Grundschüler/innen weisen am Ende der Grundschulzeit ein hohes Interesse an den Naturwissenschaften und eine hohe naturwissenschaftliche Kompetenz auf. Eine Herausforderung der weiterführenden Schulen ist es somit, diese Voraussetzungen aufzugreifen und die Kompetenzen weiter auszubauen.

Dieser Artikel stellt das Unterrichtsmodell der Science-Klassen als Möglichkeit der naturwissenschaftlichen Förderung in der Sekundarstufe I vor.

Eine Brücke zwischen Schule und Industrie schlagen



Praxisbericht einer Kooperationsinitiative zur Förderung des Interesses an MINT

//////
SANJA ATANASOVA – NICOLAS ROBIN – ROBERT SMIT – CHRISTINA DE TOFFOL – ROBERT FURRER
//////

Im Rahmen des EU-Interreg Projekts „MINT macht Schule“ wurde die Zusammenarbeit zwischen Schulen und Industriebetrieben verstärkt. Mit einem handlungsorientierten Industriebesuch und einer kontextorientierten Unterrichtsreihe konnte eine Vernetzung zwischen naturwissenschaftlichem Unterricht in der Schule und zum Industriebetrieb entstehen. Es wird exemplarisch aufgezeigt, wie ein Industriebesuch mit der Unterrichtspraxis vernetzt werden kann.



Die 3D-Druck-Technologie als Lerngegenstand im Mathematikunterricht der Sekundarstufe II

FREDERIK DILLING – INGO WITZKE

In diesem Beitrag wird die Einbindung der 3D-Druck-Technologie als authentischer außermathematischer Kontext in den Mathematikunterricht diskutiert. Verschiedene Konzepte der Analysis und der analytischen Geometrie finden in der Technologie Anwendung und können entsprechende Begriffsentwicklungsprozesse der Schüler/innen bereichern. Dies wird an verschiedenen Beispielen aufgezeigt.

Intuitiv modellieren mit dem Kumulator



HANS-JÜRGEN ELSCHENBROICH – GÜNTER SEEBACH

In intuitiver Weise können Wachstums- und Übergangsprozesse in der Lern- und Arbeitsumgebung Kumulator modelliert und veranschaulicht werden. Die Bestände werden durch die Angabe von Startwerten und durch fortgesetzte Änderungen berechnet, die Änderungen werden kumuliert. Die Modellierung komplexer Prozesse aus der Realität ist eine der sechs allgemeinen mathematischen Kompetenzen der Bildungsstandards der KMK. Dazu gibt es entsprechende Software, von der Tabellenkalkulation bis zu spezieller Modellbildungssoftware, um (meist einfache) dynamische Systeme zu untersuchen und zu visualisieren.

Ableitung und Integral bei Basisfunktionen der Schule mit Elementargeometrie (Teil II)



RAINER KAENDERS – CHRISTOPH KIRFEL

Im ersten Teil (KAENDERS & KIRFEL, 2020) des Beitrags „Ableitung und Integral bei Basisfunktionen der Schule mit Elementargeometrie“ wurde gezeigt, wie mithilfe von Ideen von LEON VAN DEN BROEK und GREGORIUS VON ST. VINCENT die Bestimmung von Tangenten und die Integration als Flächenberechnung unter den Graphen von Potenz- und Logarithmusfunktionen zentral mit elementargeometrischen Mitteln geschehen kann. In diesem Teil II werden die Resultate aus Teil I für Exponentialfunktionen und Kreisfunktionen weiterentwickelt. Mit geometrischen Hilfsmitteln, genauer gesagt Streckungen und Verschiebungen, ergeben sich somit Formeln für Ableitung und Integral aller in der Schule vorkommenden Basisfunktionen. Dies macht einen direkteren Zugang zu ihren analytischen Eigenschaften (Ableitung und Integral) möglich, der nicht erst eine umfangliche Entwicklung der allgemeinen Differential- und Integralrechnung erfordert. Lediglich Differenzenquotient und Grenzwert werden vorausgesetzt. Dies eröffnet einen Ansatz zur Behandlung der Infinitesimalrechnung, der ausschließlich auf einfachen geometrischen Transformationen aufbaut. Die hier entwickelten Perspektiven sind aktuell für Schule und Lehrerbildung.

Dynamische Erzeugung der Archimedischen Körper aus den Platonischen Körpern mittels Flächenverschiebung



HANS SCHUPP zum 85. Geburtstag gewidmet

HEINZ SCHUMANN

In dieser Arbeit, die zur experimentellen Geometrie mit Dynamischen Raumgeometrie-Systemen zu zählen ist, wird beispielhaft gezeigt, wie aus bekannten Polyedern neue Polyeder mittels Parallelverschiebung von Seitenflächen generiert werden können. Einleitend wird die Thematik heuristisch eingeordnet und die verwendete experimentelle Arbeitsweise beschrieben. Danach werden im Wesentlichen die Archimedischen Körper systematisch aus den Platonischen Körpern mittels der Methode der Flächenverschiebung erzeugt. Die Arbeit schließt mit einem Ausblick auf die Anwendung dieser Methode auf andere Polyederklassen. Das Thema eignet sich für eine Bearbeitung in einem projektorientierten Unterricht der oberen Sekundarstufe.

Didaktischer Prüfstand: Elektroden, Potentiale und Spannungen in der Elektrochemie



Eine kritische Betrachtung über den Umgang mit Begriffen und Konzepten

HOLGER FLEISCHER

Die Einführung der Elektrochemie bringt fachsprachlich und konzeptionell Neues. Dabei ist der Begriff Elektrode nicht einheitlich definiert, die physikalische und chemische Definition von Kathode und Anode widersprechen sich. Das Konzept des elektrischen Potentials wird weniger intensiv genutzt, als es wünschenswert wäre. Schließlich ist die Bezeichnung des Potentials von Elektroden vielfältig und die Notwendigkeit, mit einem Wert auch eine Reaktionsrichtung anzugeben, wird häufig missachtet.