

Chefredakteur

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

Herausgeber

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
Landesinstitut für Pädagogik und Medien (LPM)
Beethovenstraße 26
66125 Saarbrücken
Tel. 06897 7908-146
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-Glückner-Straße 21c
35394 Gießen
Dittmar.Graf@mnu.de

JOACHIM BECKER
Hoeninger Straße 22a
41542 Dormagen
Joachim.Becker@mnu.de

MNU-Standpunkt

- 291 JOHANNA HEITZER
Vom MINT-Unterricht und seiner Förderung

Aus Bildung und Wissenschaft

- 292 UTE STOLTENBERG
Zahlen, Formeln und Modelle – ein Beitrag zu nachhaltiger Entwicklung?
- 298 CARMEN SCHULZ – JANET BLANKENBURG – ARNIM LÜHKEN – ILKA PARCHMANN
Du denkst Zukunft!

Schulpraxis

- 304 MATTHIAS EHMANN
Physical Computing mit Arduino-Mikrocontrollern
- 312 HANS-JÜRGEN ELSCHENBROICH
Anschauliche Zugänge zur Integralrechnung mit dem Integrator
- 318 WOLFGANG RIEMER – KATJA LÖHR
Bewusster S-Bahn fahren – eine mathematische Exkursion
- 322 SEBASTIAN STAACKS – HEIDRUN HEINKE – CHRISTOPH STAMPFER
Die akustische Stoppuhr in phyphox
- 327 STEFAN SCHWARZER – PATRICK LIEDTKE – RAINER ADELUNG
Untouchable: Erstaunliches auf der Oberfläche

Zur Diskussion gestellt

- 334 JULIA ARNOLD – KERSTIN KREMER – ANDREAS MÜHLING
»Denn sie wissen nicht, was sie tun«
- 340 MARC J. DE VRIES
I in MINT: Fragezeichen oder Ausrufezeichen?
- 343 CARSTEN TITTEL – MATTHIAS KREMER
Didaktischer Prüfstand

Diskussion und Kritik

Aktuelles aus dem Förderverein

- 349 Reisestiftung Deutsches Museum München – MNU Landesverband
Baden-Württemberg
- 360 MNU: Klima trifft Schule

Informationen/Tagungen

- 350 Nawi-LoLa – Lernort Labor – Die Gewinner des 23. Bundesweiten
Physikwettbewerbs – 24. Bundesweiter Wettbewerb Physik im Schuljahr
2017/18

Aufgaben

Besprechungen

- 357 Zeitschriften Biologie
359 Bücher

Vorschau



Zahlen, Formeln und Modelle – ein Beitrag zu nachhaltiger Entwicklung?

UTE STOLTENBERG

Bildung für eine nachhaltige Entwicklung ist ein Konzept als Orientierung für Inhaltsentscheidungen, Perspektiven auf Unterrichtsinhalte und Arbeitsweisen, dessen Implementierung in alle Bereiche des Bildungssystems angestrebt wird. Dieser Kontext wird unter dem Interesse aufgezeigt, die Potentiale der MINT-Fächer für ein derartiges Bildungsverständnis deutlich zu machen und zugleich Hinweise zu geben, wie Interesse und Motivation von Schüler/innen davon profitieren könnten.

Du denkst Zukunft!

Ein fächerübergreifendes Projekt zu wissenschaftlich und gesellschaftlich relevanten Themen am Beispiel Morbus Alzheimer

CARMEN SCHULZ – JANET BLANKENBURG – ARNIM LÜHKEN – ILKA PARCHMANN

Das Projekt »*Du denkst Zukunft!*« ermöglicht Lernenden Einblicke in wissenschaftlich hoch aktuelle und gesellschaftlich relevante Themen in einem mehrstufigen Konzept. Ein multimedialer Projekttag »Das ist [m]eine Welt!« soll Schüler/innen sensibilisieren und ihnen erste thematische und berufsorientierende Einblicke in das jeweilige Themenfeld ermöglichen. Die erste inhaltliche Ausgestaltung dieses Konzepts erfolgte im Projekt zum Thema Morbus Alzheimer. In Deutschland leiden etwa 1,5 Millionen Männer und Frauen unter der Demenzform Morbus Alzheimer. Aufgrund der alternden Gesellschaft werden 2050 voraussichtlich doppelt so viele Menschen betroffen sein. Somit kann das Thema Morbus Alzheimer früher oder später viele Schüler/innen selbst betreffen, sei es in der eigenen Familie, im Freundeskreis, im Beruf oder allgemein im sozialen Umfeld unserer Gesellschaft. Im Rahmen des Projekttags werden vor allem neurobiologische, aber ebenso ökonomische, juristische und ethische Aspekte erarbeitet. Im Anschluss besteht für interessierte Jugendliche die Möglichkeit eines Praktikums in einer wissenschaftlichen Einrichtung, das wiederum weiterführend zu einer Wettbewerbsteilnahme motivieren soll. Im Beitrag wird der Projekttag vorgestellt und ein Ausblick auf zukünftige Angebote gegeben.



Physical Computing mit Arduino-Mikrocontrollern

MATTHIAS EHMANN

Informatiksysteme sind heute überall in unserem Alltag. Mit Sensoren erfassen sie ihre Umgebung und reagieren darauf mit Aktoren. Das Thema »Physical Computing« bietet hohes Motivationspotential für den Unterricht und lebensnahe Anwendungen in verschiedenen Bereichen. Im vorliegenden Artikel werden Einsatzmöglichkeiten für Mikrocontroller im Informatikunterricht auf unterschiedlichen Stufen an praktischen Beispielen gezeigt und Erfahrungen vorgestellt.

Anschauliche Zugänge zur Integralrechnung mit dem Integrator



HANS-JÜRGEN ELSCHENBROICH

Es wird ein anschaulicher und weitgehend kalkülfreier Zugang zu Grundvorstellungen der Integralrechnung entwickelt, der Schüleraktivitäten und Verständnisgewinnung in den Vordergrund stellt. Dazu wird die digitale Lernumgebung *Integrator* vorgestellt, die zunächst die Rechenarbeit für Untersummen, Obersummen etc. an GeoGebra überträgt und dann einen direkten Zugang zur Integralfunktion ermöglicht, indem die rechte Integrationsgrenze dynamisch variiert wird. Das führt genetisch zur Findung des Hauptsatzes, zur Einsicht in den Zusammenhang zwischen Differenzieren und Integrieren.

Bewusster S-Bahn fahren – eine mathematische Exkursion



WOLFGANG RIEMER – KATJA LÖHR

»Man sieht nur, was man weiß« (GOETHE) – Viele Phänomene des Alltags fallen uns erst auf, wenn wir genügend Hintergrundinformation über sie besitzen. Genau das passiert, wenn Schüler/innen Aufgaben zu Geschwindigkeitsprofilen nicht nur durchrechnen, sondern anschließend mit einem GPS-Tacho auch messend nachfahren: Geradensteigungen als gefühlte Beschleunigungen, Polygonflächen als zurückgelegte Wegstrecken gewinnen dadurch eine neue »Erlebnisqualität«. Gute Lokführer fahren nämlich stückweise lineare Geschwindigkeitsgraphen – und das merkt man sehr genau, wenn man es weiß. Nach der in diesem Beitrag beschriebenen Exkursion werden Schüler/innen »durch die Brille der Theorie« schauen, wenn sie S-Bahn fahren. Sie kann im Rahmen der Differentialrechnung auch genutzt werden, das beliebte »Modellieren« von Bewegungen durch ganzrationale Funktionen kritisch zu hinterfragen.

Die akustische Stoppuhr in phyphox



Schallexperimente mit dem Smartphone

SEBASTIAN STAACKS – HEIDRUN HEINKE – CHRISTOPH STAMPFER

Die kostenlose App phyphox (Android und iOS) bietet viele neuartige Funktionen, um Physikexperimente mithilfe der gängigen Smartphone-Sensoren durchzuführen. Ein besonderes Werkzeug stellt hier die akustische Stoppuhr dar, welche für Schüler/innen eine intuitive Methode bietet, die Schallgeschwindigkeit zu bestimmen oder Zeitmessungen bei Fallexperimenten durchzuführen.



Untouchable: Erstaunliches auf der Oberfläche

Untersuchung der Benetzbarkeit von unpolaren, mikro- und nanostrukturierten sowie heißen Oberflächen

STEFAN SCHWARZER – PATRICK LIEDTKE – RAINER ADELUNG

Der folgende Beitrag widmet sich der interdisziplinären Betrachtung des Phänomens der Wasserstrahlreflexion mit chemischen und physikalischen Schwerpunkten. Ausgehend von einem alltagsnahen Beispiel zum Lotos-Effekt wird auf den eng verknüpften Kontext der Wasserstrahlreflexion eingegangen. Dieser stellt ein einfach wahrzunehmendes, überraschendes Phänomen dar, welches mittels Energieerhaltung im Unterricht beschrieben werden kann. Beide Effekte treten auf unpolaren, mikro- und nanostrukturierten Oberflächen durch superhydrophobe Eigenschaften des Materials in Erscheinung. Ebenfalls wird auf sehr heißen Oberflächen mit Leidenfrost-Effekt eine Reflexion beobachtet, was aber nicht auf die Oberflächenstruktur zurückgeführt werden kann. Es wird eine Modelldarstellung eines reflektierten Wasserstrahls, mit Federn als Analogkomponenten und schulorientierte Energieformen zur Beschreibung, vorgeschlagen.

»Denn sie wissen nicht, was sie tun«



Educational Data Mining zu Schülervorstellungen im Bereich Methodenwissen

JULIA ARNOLD – KERSTIN KREMER – ANDREAS MÜHLING

Beim Experimentieren nach Anleitung reflektieren Lernende häufig nicht die Sinnhaftigkeit einzelner Schritte, wie bspw. das Formulieren von Hypothesen. Damit bleiben wichtige Lerngelegenheiten ungenutzt. Dieser Beitrag zeigt einerseits Möglichkeiten, wie Schülervorstellungen im Bereich Methodenwissen erhoben werden können und gibt andererseits Hinweise aus dem Educational Data Mining, welche Vorstellungen sich besonders zur Förderung anbieten.

I in MINT: Fragezeichen oder Ausrufezeichen?



MARC J. DE VRIES

Der Autor plädiert mit Bezug auf das englischsprachige Äquivalent STEM dafür, das I in MINT als »Ingenieurwissenschaften« zu interpretieren. Mit diesem Ansatz kann MINT-Unterricht ganzheitlicher und einheitlicher im Schulcurriculum verankert werden. Echte Anwendungen können so in einem interdisziplinären Projektunterricht von Schülerinnen und Schülern selbst formuliert und bearbeitet werden.



Didaktischer Prüfstand

Wechselwirkungen zwischen Teilchen

CARSTEN TITTEL – MATTHIAS KREMER

Was hält Teilchen zusammen: Bindungen, Kräfte oder Wechselwirkungen? Wie differenziert sollen wir diese Phänomene im Unterricht betrachten und wie können wir dabei die Zahl der zu lernenden Begriffe möglichst gering halten, dabei aber fachlich korrekt arbeiten? Ist zu unterscheiden zwischen Phänomenen innerhalb von Teilchen und solchen zwischen verschiedenen Teilchen? Weil Lernende bei diesem Thema immer wieder stutzig werden, gehört es auf den Prüfstand. Diskutieren Sie mit über die vorgelegten Vorschläge zum Sprachgebrauch!