

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

- 99 SEBASTIAN KUNTZE
Besondere Momente im Unterricht der MINT-Fächer

Schulpraxis

- 100 JOACHIM KIESSLING
Persönlichkeitsbildung durch Mausefallenrennenbau – Zur Bedeutung besonderer Momente im außerunterrichtlichen schulischen Kontext
- 106 MIRIAM KÜPPER – ALEXANDER KÜPPER
Sternentwicklung spielerisch verstehen
- 112 MARCUS KUBSCH – SUSANNE WESSNIGK
Wärmebildkamera im Kontext Mechanik
- 116 CARSTEN MÜLLER
Spezielles Kürzen in einer speziellen Vertretungsstunde
- 118 WOLFGANG RIEMER – WILFRIED HERGET
Warten auf das nächste „Äh“ – Die Exponentialfunktion als Sprungbrett für einen Salto von der Analysis in die Stochastik
- 122 HANS-JÜRGEN ELSCHENBROICH – RUDOLF HRACH
Vom Vollpfosten zur Geometrie
- 129 DANIEL ROYECK – PEER STECHERT
AI Unplugged in zwei Schularten: Ein Vergleich
- 136 LARS GREITEMANN – INSA MELLE
Erklärvideos von Schüler/innen produzieren lassen – Ein Erklärvideo zur Erstellung eines Erklärvideos
- 139 YANNIK PEPERKORN – MARVIN KALDEWEY – STEFANIE SCHWEDLER
Dem „Mystischen“ begegnen – Aktivierungsenergie erfahrbar machen mittels interaktiver Simulation
- 145 LARS DIETRICH – LUISA KALKER – ROMAN ASSHOFF
Vernetzung von Organisationsebenen am Beispiel eines Experimentes zu den konservierenden Eigenschaften von Zucker
- 150 RALF HEERMANN – MICHAEL GERM – TALIA PERRYMAN – MARTINA BRYCE
Über die Sprachen und Dialekte von Bakterien und die Macht, sie „mundtot“ zu machen

Zur Diskussion gestellt

- 154 FRANZISKA BEHLING – CHRISTIAN FÖRTSCH – BIRGIT J. NEUHAUS
Biologieunterricht bewerten II: Vorstellung eines theoriebasierten Beobachtungsbogens für den Biologieunterricht

- 159 SVEN GEMBALLA
Streicht den „Analogiebegriff“!

Aus den Landesverbänden

Aufgaben

Besprechungen

Vorschau



Persönlichkeitsbildung durch Mausefallenrennerbau



Zur Bedeutung besonderer Momente im außerunterrichtlichen schulischen Kontext

JOACHIM KIEßLING

Die Konstruktion von Mausefallenrennern gilt seit Jahren als gute Unterrichtseinheit, um physikalisches Grundlagenwissen praktisch nachvollziehbar zu vermitteln. Fast 20 Jahre Erfahrung bei der Konstruktionsbetreuung und im Ausrichten (über-) regionaler Wettkämpfe erlauben eine weiter gehende Würdigung der Lernerfolge beim Mausefallenrennerbau.

Die Corona-Krise hat uns eine gleichsam gelierte Atmosphäre beschert. Gleichzeitig bietet sie uns Gelegenheit, so manches auf den Prüfstand zu stellen, um es einer kritischen Betrachtung zu unterziehen. Vieles von dem, was angesichts der Krise mit ihren „Sachzwängen“ als „alternativlos“ (hierzu z.B. ZEH, 2016), als (digitale) „Lösung“ verkauft wurde, kann Lehrende wie Schüler/innen von dem entfernen, was pädagogisch wirkt (HATTIE, 2008).

Sternentwicklung spielerisch verstehen



Konzeption des Brettspiels „Staub und Sterne“ für den Physikunterricht der Sekundarstufe I

MIRIAM KÜPPER – ALEXANDER KÜPPER

In diesem Beitrag präsentieren wir ein Brettspiel, mit dem die Schüler/innen den zyklischen Prozess der Sternentwicklung spielerisch erfahren und nachvollziehen können. Unter anderem lernen die Schüler/innen auf spielerische Weise, dass der genaue Verlauf der Sternentwicklung von der Masse des Sterns abhängt, die Phase als (Hauptreihen-)Stern ca. 90% der Lebenszeit ausmacht und dass z. B. schwarze Löcher das Endprodukt eines Sternentwicklungsprozesses sein können.

Die Wärmebildkamera im Kontext Mechanik gewinnbringend einsetzen



MARCUS KUBSCH – SUSANNE WEßNIGK

Wärmebildkameras können im Physikunterricht auch jenseits der Thermodynamik vielfältig genutzt werden und sind inzwischen in Verbindung mit Smartphones und Tablets für viele erschwinglich. Im vorliegenden Beitrag stellen wir Nutzungsbeispiele mit Wärmebildkameras aus der Mechanik vor dem Hintergrund des Basiskonzepts Energie vor und gehen auf Interpretationsschwierigkeiten von Wärmebildern sowie Strategien im Umgang mit diesen Interpretationsschwierigkeiten ein.

Spezielles Kürzen in einer speziellen Vertretungsstunde



CARSTEN MÜLLER

In einem Leben als Mathematiklehrer/in an einem Gymnasium wird man unzählige Vertretungsstunden – auch sehr kurzfristig – übernehmen dürfen. Dies bringt fast automatisch mit sich, dass man einen gewissen Vorrat an Ideen bereit hat, die nach Möglichkeit altersunabhängig genutzt werden können. Eine dieser Ideen soll hier vorgestellt werden, nämlich das „spezielle Kürzen“ durch Ausstreichen von Ziffern in Nenner und Zähler. Dieses „Kürzen“ führt manchmal dennoch zu richtigen Ergebnissen und stellt daher nach dem ersten Überraschungsmoment einen Anlass für Forschen und Argumentieren im Mathematikunterricht dar, der Zugänge auf verschiedenen Schwierigkeitsniveaus bietet.

Warten auf das nächste „Äh“



Die Exponentialfunktion als Sprungbrett für einen Salto von der Analysis in die Stochastik

WOLFGANG RIEMER – WILFRIED HERGET

Integrale beschreiben Wirkungen und Bestände. Dass sie auch Wahrscheinlichkeiten beschreiben, wird in der Analysis konsequent verschwiegen. Damit wird den Lernenden die dritte Dimension der Integralrechnung vorenthalten. Das liegt wohl daran, dass man sich klassisch erst nach der Binomialverteilung über das Verschieben, Stauchen, Strecken von Säulendiagrammen optisch an die GAUßsche Glocke heranrobbt. Nur in engagierten Leistungskursen werden die hinter den diskreten Konturen steckenden Funktionen dann zu Wahrscheinlichkeitsdichten stetiger Zufallsgrößen umgedeutet – hier wird der Spieß umgedreht und top-down statt bottom-up gearbeitet. In einer einzigen Analysis-Doppelstunde wird die Bedeutung der Integralrechnung um die Dimension Wahrscheinlichkeit erweitert. Dieser Einstieg in stetige Zufallsgrößen klappt in jedem Grundkurs. Und er wird gekoppelt mit einem kurzweiligen Experiment, so dass man sich sein Leben lang gerne an Wahrscheinlichkeitsdichten erinnert – und das mit nachhaltig-unüberhörbarem Erfolg bei rhetorischen Herausforderungen.

Vom Vollpfosten zur Geometrie



HANS-JÜRGEN ELSCHENBROICH – RUDOLF HRACH

Aus einem elementaren Alltagsbeispiel entsteht ein geometrisches Problem, das handlungsorientiert mit Säge und Styroporschneider und mathematisch mit der Mathematik-Software GeoGebra, der CAD Software BLENDER und einem 3D-Drucker bearbeitet wird. Dabei steht die klassische (und lange vernachlässigte) Raumgeometrie im Vordergrund. Geometrie, Problemlösen, analoge und digitale Werkzeuge bis zum 3D-Druck kommen hier ideal zusammen und bieten sich auch für ein fachübergreifendes Projekt an, in dem auch direkt eigene Unterrichtsmaterialien erstellt werden können.

AI Unplugged in zwei Schularten: Ein Vergleich



DANIEL ROYECK – PEER STECHERT

Die Unterrichtseinheit AI Unplugged von LINDNER & SEEGERER (2019) veranschaulicht unterschiedliche Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI; engl. AI). Bei den Aktivitäten wird vollständig auf die Arbeit mit Computern verzichtet. In diesem Artikel stellen wir diese Aktivitäten vor und ergänzen unsere Erfahrungen mit dem Einsatz der Materialien in der Sekundarstufe II an einem Gymnasium und einer Berufsfachschule für Informationstechnik.

Erklärvideos von Schüler/inne/n produzieren lassen



Ein Erklärvideo zur Erstellung eines Erklärvideos

LARS GREITEMANN – INSA MELLE

Im Zuge der stetigen Digitalisierung unserer Gesellschaft kommt (Erklär-)Videos eine große Bedeutung zu. Video-Plattformen, wie YouTube, werden populärer und auch vielfach von Lernenden und Lehrkräften für schulische Themen verwendet. Daher wird in diesem Beitrag der Einsatz von Erklärvideos im Unterricht betrachtet, wobei der Fokus auf der Erstellung durch Schüler/innen liegt. Es werden die einzelnen Phasen und ausgewählte Apps zur Erstellung von Erklärvideos vorgestellt.

Dem „Mystischen“ begegnen – Aktivierungsenergie erfahrbar machen mittels interaktiver Simulation



YANNIK PEPERKORN – MARVIN KALDEWEY – STEFANIE SCHWEDLER

Schüler/innen zeigen häufig Probleme beim Verständnis der Aktivierungsenergie – gerade die Verknüpfung des Energie-diagramms mit dem zugrundeliegenden Teilchenverhalten fällt schwer. In diesem Artikel wird eine SIMMS Lerneinheit (*simulation-based instruction for mental modeling in school*) vorgestellt, die mit Hilfe einer Moleküldynamiksimulation zum Aufbau eines verbesserten Konzeptverständnisses in der Sekundarstufe II beitragen soll. Dazu wird von den Erfahrungen in der Praxis berichtet. Die vorgestellte sowie weitere Lerneinheiten stehen interessierten Lehrkräften zur Verfügung und sind unter <https://simms-uni-bielefeld.de> abrufbar.

Vernetzung von Organisationsebenen am Beispiel eines Experimentes zu den konservierenden Eigenschaften von Zucker



LARS DIETRICH – LUISA KALKER – ROMAN ASSHOFF

Die Erklärung biologischer Phänomene erfordert die Fähigkeit, zwischen unterschiedlichen Organisationsebenen zu differenzieren. Dieser Artikel stellt am Beispiel eines Experimentes zu den konservierenden Eigenschaften von Zucker dar, wie es im Unterricht gelingen kann, den Wechsel der Organisationsebenen mithilfe der Yo-Yo Lehr- und Lernstrategie einzuüben und damit eine vertikale Kohärenz der Organisationsebenen herzustellen. Darauf aufbauend wird ein Vorschlag zur methodischen Planung unterbreitet.

Über die Sprachen und Dialekte von Bakterien und die Macht, sie „mundtot“ zu machen



Bakterielle Kommunikation als Beispiel für den Transfer aktueller biologischer
Forschung in die Schulpraxis

//////
RALF HEERMANN – MICHAEL GERM – TALIA PERRYMAN – MARTINA BRYCE
//////

Der vorliegende Beitrag will auf der Grundlage einer zusammenfassenden Darstellung der fachlichen Hintergründe Unterrichts Anregungen geben, wie das Thema „Bakterielle Kommunikation“ als Gegenstand aktueller Forschung im Biologieunterricht der Sekundarstufe I aufgegriffen werden kann. Methodisch wird eine Unterrichtsartikulation dargestellt, in der zwischen informierenden und aufgabenorientierten Erarbeitungsphasen abgewechselt wird, wobei individuelle Schwerpunktsetzungen möglich sind.

Biologieunterricht bewerten II: Vorstellung eines theoriebasierten Beobachtungsbogens für den Biologieunterricht

FRANZISKA BEHLING – CHRISTIAN FÖRTSCH – BIRGIT J. NEUHAUS

Biologieunterricht kriteriengeleitet zu beobachten und zu reflektieren, ist eine Kunst, die erlernt werden muss. Mit Hilfe des vorgestellten Beobachtungsbogens in Anlehnung an BARENSEN und HENZE (2019) kann diese Fähigkeit mit dem Fokus auf fachspezifische Unterrichtsqualitätsmerkmale wie kognitive Aktivierung, Berücksichtigung des naturwissenschaftlichen Erkenntniswegs, sprachliches Scaffolding und angemessener Spracheinsatz in allen Phasen der Lehrkräfte(aus)bildung gezielt gefördert werden.

Streich den „Analogiebegriff“!



Stattdessen: Homologie vs. Nicht-Homologie und Konvergenz vs. Divergenz

SVEN GEMBALLA

„Homologie“ („Abstammungsähnlichkeit“) und „Analogie“ („Funktionsähnlichkeit“) werden im Unterricht oft im Sinne eines Gegensatzes verwendet. Darüber hinaus ist „Analogie“ begrifflich schwer von „Konvergenz“ abzugrenzen. Dieser Beitrag analysiert den Analogiebegriff aus historisch-fachwissenschaftlicher Sicht. Für den Unterricht wird daraus gefolgert: „Homologie“ und „Analogie“ sind keine Gegensätze. Auf den Analogiebegriff sollte man verzichten und stattdessen nur Konvergenz verwenden. Die gut abgrenzbaren Begriffspaare „Homologie/Nicht-Homologie“ und „Konvergenz/Divergenz“ sind zweckmäßig.