

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
Wärme, Farben und Töne – Wahrnehmung und Natur

MNU-Standpunkt

- 100 GABY HEINTZ
Neue Online Fortbildung des MNU – MNU4you-online überzeugt

Aus Bildung und Wissenschaft

- 101 PASCAL SCHMIDT
Informatikunterricht in Deutschland – Strukturelle Rahmenbedingungen an den Gymnasien
- 106 FINJA GROSPIETSCH
Warum man Schülervorstellungen im Unterricht berücksichtigen sollte – ein neurodidaktisches Plädoyer

Schulpraxis

- 110 DOMINIK DIEKEMPER – BIANCA WATZKA – STEFAN SCHWARZER
Leuchtstoffe in LEDs
- 118 LARS EHLERT – OLIVER TEPNER
Facettenreiche Experimente mit den Phenoxazin-Farbstoffen
- 123 SHELLEY BUCHINGER
Den letzten Meter gehen – Musik verbindet
- 129 ANDREAS PFEIFER
Kaffee zu heiß? – Anwendungen der Exponential- und der Logarithmusfunktionen bei Getränken
- 134 JOHANNES VAN LÜCK
Veranschaulichung der LAPLACE-Bedingung $\sigma > 3$ für die Anwendung der σ -Regeln
- 135 JONAS TILLMANN – CLAAS WEGNER
Rot, Gelb, Grün – Ampelschaltung mit dem Mikrocontroller von Arduino
- 140 JULIAN ALEXANDER FISCHER – TATJANA STEINMANN – MARCUS KUBSCH – DANIEL LAUMANN – SUSANNE WESSNIGK – KNUT NEUMANN – MICHAEL KERRES
Die Rettung der Phänomene!
- 146 NILS HAVERKAMP – ALEXANDER PUSCH
Hören mit dem Arduino
- 149 CAROLIN ENZINGMÜLLER – CARA BROß – DANIEL LAUMANN – ILKA PARCHMANN – GERHARD SCHMIDT
Magnetfelder am Herzen messen
- 154 KARL PORGES – FELIX BERGENS – UWE HOSSFELD – JOHANNES KRAUSE
Die „Jenaer Erklärung“ im (Biologie-) Unterricht – Rassismus zum Thema machen!
- 158 JO BECKER – BERNHARD HORLACHER – HANS-MARTIN TREIN
Eine quantifizierbare Wasserturbine aus Standardbauteilen

Diskussion und Kritik

Aktuelles aus dem Förderverein

Aus den Landesverbänden

- 164 Berichte zu den (Online-)Herbsttagungen

Aufgaben

Besprechungen

- 172 Zeitschriften Chemie
- 175 Bücher
- 176 *Vorschau*



Informatikunterricht in Deutschland – Strukturelle Rahmenbedingungen an den Gymnasien

PASCAL SCHMIDT

Der Informatikunterricht in Deutschland kann inzwischen auf eine fast 50-jährige Geschichte zurückblicken. Doch obwohl sich seit den frühen Anfängen – und auch in den letzten Jahren – einiges getan hat, sind systematische Untersuchungen zu den strukturellen Rahmenbedingungen eher selten. Die letzte ausführliche Synopse liegt zehn Jahre zurück (STARRUß, 2010). Der vorliegende Beitrag fasst die Ergebnisse einer aktuellen Analyse zusammen, die sich auf den Bereich der Gymnasien beschränkt. Anschließend werden wesentliche Veränderungen gegenüber der Situation im Jahre 2010 herausgestellt und zwei mögliche Ansatzpunkte zur Weiterentwicklung aufgezeigt.

Warum man Schülervorstellungen im Unterricht berücksichtigen sollte – ein neurodidaktisches Plädoyer

FINJA GROSPIETSCH

Als Lehrkraft soll man für kognitive Aktivierung der Schüler/innen sorgen, sie kollaborativ lernen lassen und angemessen Feedback geben. Die Liste mit dem, was man im Unterricht ‚soll‘, ist lang. Auch Plädoyers für die Berücksichtigung von Schülervorstellungen existieren viele. Doch was ist besser als sich Effekte und Einflussgrößen für den Unterricht diktieren zu lassen? Sie selbst zu wollen! Haben Sie Lust, die Bedeutung von Schülervorstellungen für nachhaltiges Lernen im Unterricht selbst zu erfahren?

Leuchtstoffe in LEDs

Fächerübergreifend, modern und nachhaltig: Herstellung eines LED-Leuchtstoffes in der Mikrowelle

DOMINIK DIEKEMPER – BIANCA WATZKA – STEFAN SCHWARZER

Der Siegeszug der LED-Beleuchtung ist durch fächerübergreifende Forschung von Chemie und Physik an modernen Leuchtstoffen möglich geworden. Ohne den Beitrag beider Fachdisziplinen wäre weißes Licht aus LEDs in unserem Alltag nicht vorhanden. Dieser fächerverbindende Gedanke und die einfache Synthese eines aktuellen Leuchtstoffes lassen sich auch in den Schulunterricht transferieren. Im hier vorgestellten Experiment wird schülergerecht mittels Mikrowellensynthese der Leuchtstoff YAG:Ce hergestellt und eine curriculare Einbettung in den Chemie- sowie Physikunterricht diskutiert.

Facettenreiche Experimente mit den Phenoxazin-Farbstoffen



LARS EHLERT – OLIVER TEPNER

Den letzten Meter gehen – Musik verbindet



SHELLEY BUCHINGER

Die Themen „Konstruktion von Dreiecken“, „Verwendung und Wahl geeigneter Maßstäbe“ sowie die „Bedeutung und Addition einfacher Brüche“ im Speziellen in der Musik wurden im Rahmen eines aufgelösten, fächerübergreifenden Unterrichts anhand einer praktischen Aufgabenstellung, der Herstellung und Verwendung eines Monochords, bearbeitet und gefestigt. Abschließende Evaluationen ergaben, dass nicht nur die mathematischen Lernziele besser als im Regelunterricht erreicht wurden, sondern dass das Projekt sehr positiv erlebt wurde. Für Lehrende wurde jedoch ein gewisser Mehraufwand verzeichnet.

Kaffee zu heiß?



Anwendungen der Exponential- und der Logarithmusfunktionen bei Getränken

ANDREAS PFEIFER

Im Beitrag wird der Temperaturverlauf von Getränken untersucht. Auf zwei verschiedene Arten wird eine Funktion für den Temperaturverlauf hergeleitet, die für Heiß-, aber auch für Kaltgetränke gilt. Verschiedene Fragestellungen werden geklärt, beispielsweise wann Kaffee mit Milch heißer ist: Wenn die Milch sofort oder erst unmittelbar vor dem Trinken in den Kaffee gegossen wird. Das Thema kann im Unterricht in Mathematik und Informatik, aber auch in Physik behandelt werden.

Veranschaulichung der LAPLACE-Bedingung $\sigma > 3$ für die Anwendung der σ -Regeln



JOHANNES VAN LÜCK

LAPLACE hat die Bedingung $\sigma > 3$ formuliert, um bei den binomialverteilten Zufallsgrößen die so genannte σ -Regel anwenden zu können. In diesem Fall kann zum Beispiel die Faustregel $P(|X-\mu| \leq 1,64 \sigma) \approx 0,90$ genutzt werden. Die Bedingung $\sigma > 3$ ist eine willkürliche Festlegung. Im Folgenden wird visualisiert, warum diese Grenze sinnvoll ist.

Rot, Gelb, Grün – Ampelschaltung mit dem Mikrocontroller von Arduino



Steuerst du noch oder regelst du schon?

JONAS TILLMANN – CLAAS WEGNER

Viele Prozesse in unserem Alltag laufen automatisch ab. Steuerungs- und Regelungsvorgänge sind wesentliche Bestandteile vieler dieser Prozesse, die mit der Zunahme komplexer technischer Abläufe vermehrt auf die Maschinen übertragen wurden. Immer seltener werden die beiden Begriffe unterschieden und teilweise für dieselben Kontexte verwendet. Daher soll der Unterschied der beiden Vorgänge durch die Entwicklung verschiedener Ampelschaltungen mit dem Arduino-Board verdeutlicht werden.

Die Rettung der Phänomene!



Durch Leitfragen sinnstiftendes Lernen initiieren und strukturieren

//////
JULIAN ALEXANDER FISCHER – TATJANA STEINMANN – MARCUS KUBSCH – DANIEL LAUMANN – SUSANNE WESSNIGK – KNUT NEUMANN – MICHAEL KERRES
//////

Im Zentrum des Physikunterrichts stehen nach WAGENSCHNEIDER (1976) die Phänomene. Sie sollen den Ausgangspunkt für den sinnhaften Erwerb physikalischen Wissens bilden. WAGENSCHNEIDER lässt jedoch offen, wie solch sinnhaftes Lernen zu initiieren und in der Folge zu strukturieren ist. Der vorliegende Beitrag stellt am Beispiel einer sogenannten Leitfrage „Warum wird ein Laptop manchmal heiß?“ vor, wie man Leitfragen einsetzen kann, um sinnstiftendes Lernen zu initiieren und zu strukturieren.

Hören mit dem Arduino



Ein „elektronisches Ohr“ zur Messung von Laufzeitunterschieden und Lautstärke akustischer Signale

//////
NILS HAVERKAMP – ALEXANDER PUSCH
//////

Wie wir bestimmen, woher ein Geräusch kommt, ist eine spannende Alltagsfrage, die im Physik- und Biologieunterricht aufgegriffen und beantwortet werden kann. Das Ermitteln der Richtung einer Geräuschquelle erfolgt beim Menschen durch die Kombination verschiedener Mechanismen. Mit Hilfe von preisgünstigen, einfachen Mikrocontrollern, wie z.B. dem Arduino (vgl. dazu z.B. PUSCH, 2019a) ist es möglich, ein einfaches Funktionsmodell (Abb. 1) zur Umsetzung eines dieser Mechanismen zu bauen und in Experimenten einzusetzen. Die hier vorgestellte Schaltung analysiert die Laufzeitunterschiede des Signals, gibt die ermittelten Werte aus und zeigt diese mit einem Zeiger an. Der Beitrag beschreibt die Funktionsweise der Schaltung sowie mögliche Experimente und Einsatzmöglichkeiten im Physik- und fächerübergreifenden Unterricht.

Magnetfelder am Herzen messen



CAROLIN ENZINGMÜLLER – CARA BROß – DANIEL LAUMANN – ILKA PARCHMANN – GERHARD SCHMIDT

Wie sieht die Medizin von morgen aus? Mit Magnetfeldsensoren lassen sich Herzaktivitäten sehr genau analysieren, noch sind solche Messungen aber aufwendig und teuer. Der Kieler Sonderforschungsbereich 1261 „Biomagnetic Sensing“ arbeitet an der Weiterentwicklung dieser Messtechnologien. In einer Unterrichtseinheit für die Sekundarstufe II lernen Schüler/innen das interdisziplinäre Forschungsthema der magnetischen Herzsensoren sowie entsprechende biologische und physikalische Grundlagen in der Schule kennen.

Die „Jenaer Erklärung“ im (Biologie-) Unterricht



Rassismus zum Thema machen!

KARL PORGES – FELIX BERGENS – UWE HOßFELD – JOHANNES KRAUSE

Die Reaktionen auf die „Jenaer Erklärung“, die das „Konzept der Rasse“ hinterfragt, verdeutlichen einmal mehr den gegenwärtigen Diskurs. Es stellt sich die Frage, ob Schule dieses aktuelle Problem, dass Heranwachsende zunehmend mit antidemokratischen und menschenverachtenden Ansichten in der analogen sowie digitalen Welt konfrontiert werden, hinreichend wahrnimmt. Hier schließt der Beitrag mit Überlegungen zum Rassebegriff, der „Jenaer Erklärung“ sowie Ideen für die konkrete Umsetzung im Unterricht unmittelbar an.

„I don't care if you're black, white, straight, bisexual, gay, lesbian, short, tall, fat, skinny, rich or poor. If you're nice to me, I'll be nice to you. Simple as that.“ EMINEM

Eine quantifizierbare Wasserturbine aus Standardbauteilen



JO BECKER – BERNHARD HORLACHER – HANS-MARTIN TREIN

Im Technik- und Physikunterricht sollten Möglichkeiten zu einer freien Gestaltung von eigenen Ideen gefunden werden. Die Umwandlung von Energie bietet dazu eine günstige Möglichkeit. In diesem Beitrag wird eine Wasserturbine vorgestellt, bei der das wichtigste Bauteil, das Turbinenrad, nach eigenen Ideen als Schüler/innen-Experiment hergestellt werden muss. Der Wirkungsgrad der fertigen Anlage kann quantitativ getestet werden, eine Differenzierung nach Lernstand sowie eine Verknüpfung mit benachbarten Fachbereichen (wie bspw. Physik) sind sehr gut möglich.