

Chefredakteur

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

Herausgeber/innen

Mathematik

Prof. Dr. CHRISTINA DRÜKE-NOE
Weingarten
Telefon 0751 5018174
Christina.Drueke-Noe@mnu.de

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. JÖRN GERDES
Bremen
Telefon 0421 393080
Joern.Gerdes@mnu.de

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

Technik

Dr. MARTIN FISLAKE
Koblenz
Telefon 0261 2872451
Martin.Fislake@mnu.de

MNU-Standpunkt

- 179 SEBASTIAN KUNTZE
MINT - Vielfalt

Aus Bildung und Wissenschaft

- 180 GERWALD HECKMANN
110. MNU Bundeskongress – Ansprache zur Eröffnung
- 183 ALEXANDER BEST – MARCO THOMAS
Informatik in der Grundschule

Schulpraxis

- 189 KATRIN ROLKA – NATASCHA ALBERSMANN
Lernen am gemeinsamen Gegenstand
- 193 MATTHIAS RISCH
Polyederformel und Hyperwürfel
- 196 WALTHER BIEN
Wie ist das mit Raum und Zeit?
- 203 ACHIM GULDNER – SANDRO KRETEN – ANNE MÜLLER – TOBIAS ROTH
Lernen in der digitalen Welt
- 209 SIMON KLEEFELD – CLAUDIA BOHRMANN-LINDE
Die Wärmebildkamera im naturwissenschaftlichen Unterricht
- 216 HAUKE OBERSTELLER
Stöchiometrisches Ausgleichen
- 218 STEFANIE ESCHENBRENNER – VOLKER WISSEMAN
DARWIN reloaded: Das botanische Vermächtnis
- 222 ROMAN ASSHOFF – JULIA DANKBAR – MAIK BARTELHEIMER
Licht und Schatten

Experimentiervorschläge

- 229 RAINER RÖPKE – REINHARD KÖNIG
Atmungsstoffwechsel von Mehlwurmlarven

Zur Diskussion gestellt

- 234 FRIEDRICH HERRMANN
Kraftgesetze der Elektrodynamik
- 241 KARL-HEINZ LUNTER
Scheitelpunktformen ganzrationaler Funktionsgleichungen 3. Grades
- 246 NINA MINKLEY – IRA SYNORACKI – MIRIAM REST – WOLFGANG KIRCHNER
Evolution begreifen

Diskussion und Kritik

Aktuelles aus dem Förderverein

- 250 Dank an BERND RALLE – Bericht zum 110. MNU Bundeskongress in Hannover –
MNU Bundeskongress 2020 in Bingen am Rhein – LV Sachsen-Anhalt

Informationen

- 255 Digitalisierung für alle! – Preis für Berufsschullehrkräfte –
Material zu „Coding im MINT-Unterricht“

Aufgaben

Besprechungen

Informationen/Vorschau



Informatik in der Grundschule

Voraussetzungen, Ziele, Erfahrungen, Erkenntnisse

ALEXANDER BEST – MARCO THOMAS

Der Arbeitsbereich Didaktik der Informatik der WWU Münster forscht und lehrt seit mehreren Jahren zu einer informatischen Bildung im Primarbereich. Es werden Erfahrungen sowie Erkenntnisse an Grundschulen bei der Zusammenarbeit mit Lehrern und der Erprobung von Unterrichtsmaterialien gewonnen. Erforscht werden bei Grundschullehrern existierende Vorstellungen zur Informatik und zum Informatikunterricht sowie informatikbezogene Vorerfahrungen und -kenntnisse von Grundschullehrerstudierenden des Fachs Mathematik. Erste Anteile einer informatischen Bildung konnten erfolgreich in das Grundschullehrerstudium integriert werden.



Lernen am gemeinsamen Gegenstand

Die Aktivität »Quader bauen« für Schüler/innen mit dem Förderschwerpunkt Lernen

KATRIN ROLKA – NATASCHA ALBERSMANN

An dem Aufgabenbeispiel »Quader bauen« wird herausgestellt, wie Schüler/innen – mit teils stark divergierenden Lernbedürfnissen und -potentialen – zunächst auf ihrem jeweiligen Niveau arbeiten und sich anschließend über den zugrunde liegenden fachlichen Kern austauschen können. Es folgt eine exemplarische Analyse der Lernprozesse von Schüler/inne/n mit dem Förderschwerpunkt Lernen, woran sich konzeptuelle Folgeüberlegungen für den inklusiven Mathematikunterricht anschließen.

Polyederformel und Hyperwürfel



MATTHIAS RISCH

Eine zentrale fachdidaktische Frage, wie Schüler/innen mit dem vierdimensionalen Raum zurechtkommen können, welches räumliche Denken sie aufbauen können, wird durch den Doppelschritt von der dritten in die zweite und dann in die vierte Dimension am Beispiel des Hyperwürfels thematisiert. Die Verallgemeinerung der Polyederformel für n Dimensionen ist für viele Schüler/innen begrifflich schwierig, eine Vereinfachung zunächst für die Ebene eröffnet aber die Möglichkeit, auch ein allgemeines Konzept für die vierte Dimension, den Hyperwürfel, zu gewinnen, um dann einen Ausblick auf n Dimensionen zu wagen. Mit dem Schritt zunächst zum Einfacheren und dann zum Schwierigeren kann sichtbar werden, wie Verständnisproblemen begegnet werden kann.

Wie ist das mit Raum und Zeit?



Eine neue graphische Veranschaulichung der Lorentz-Transformation

WALTHER BIEN

Die meisten Veröffentlichungen über die Eigenheiten von Raum und Zeit in der Speziellen Relativitätstheorie geben die Verhältnisse entweder zu stark vereinfacht oder im Gegensatz zu abstrakt wieder. Die relativistischen Effekte einsichtig darzustellen, ist nicht ganz einfach. Der Autor hat deshalb ein graphisches Modell ausgearbeitet, das die relativistischen Effekte möglichst direkt aufzeigt und damit den Schüler/innen/n das Verständnis für das doch recht ungewohnte Verhalten von Raum und Zeit erleichtert. Aus ihm folgt auch eine gut nachvollziehbare Erklärung des so genannten »Zwillingsparadoxons«, das bis heute von manchen Zeitgenossen missbraucht wird, um der Relativitätstheorie einen inneren Widerspruch nachzuweisen.

Lernen in der digitalen Welt



Innovative Unterrichtsprojekte aus der MINT-Forschung

ACHIM GULDNER — SANDRO KREten — ANNE MÜLLER — TOBIAS ROTH

Im gegenwärtig geführten Diskurs über die Digitalisierung zukünftiger Lern-, Lebens- und Arbeitswelten wird von unterschiedlicher Seite eine offensive Verschiebung, weg von einer Wissensansammlung und hin zum Erwerb methodischer Kompetenzen – sogenannter Future Skills –, eingefordert. In diesem Kontext möchte der Beitrag unsere Aktivitäten in der digitalen Lehre sowie der schulischen MINT-Erziehung sichtbar(er) machen und entlang innovativer Beispiele für die Unterrichtspraxis konkretisieren.



Die Wärmebildkamera im naturwissenschaftlichen Unterricht

SIMON KLEEFELD – CLAUDIA BOHRMANN-LINDE

Sowohl in der Biologie, der Chemie als auch der Physik ist das Basiskonzept Energie in den Kernlehrplänen aufgeführt. Die Auseinandersetzung mit dem Themenkomplex Energie eignet sich also par excellence für interdisziplinäre Betrachtungen. Bereits im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht wird das Thema Energie in den Fokus gerückt. Die wohl am intensivsten betrachtete Energieform ist die Wärmeenergie. Für Schüler/innen stellt sie einen oft schwer fassbaren Begriff dar. Mit modernen Wärmebildkameras und dem eigenen mobilen Endgerät kann dieses Problem im Unterricht angegangen werden.

Stöchiometrisches Ausgleichen

Unter Verwendung von linearen Gleichungssystemen



HAUKE OBERSTELLER

Eine Anwendung vom Lösen linearer Gleichungssystemen findet man beim stöchiometrischen Ausgleich von Reaktionsgleichungen in der Chemie. Dabei müssen bei einer chemischen Reaktionsgleichung, bei der nur die Reaktanten und die Produkte bekannt sind, die Koeffizienten, die die benötigten Stoffmengen festlegen, bestimmt werden. Chemiker/innen beispielsweise »raten« bisweilen geschickt oder verwenden ein System mit Oxidationszahlen und beschaffen sich so schrittweise die Koeffizienten. Für die hier beschriebene Alternative benötigt man die elektrische Ladungserhaltung und die Erhaltung der jeweiligen Anzahl von Atomkernen eines Elements. Die daraus folgenden Gleichungen bilden dann ein lineares Gleichungssystem. Eine Lehrkraft kann die Modellierung des Chemieunterrichts nutzen, wodurch mehr Zeit für die Diskussion der Ergebnisse bleibt. Im Mathematikunterricht bietet sich eine Chance, lineare Gleichungssysteme mit mehrparametrischen Lösungen zu besprechen. Insgesamt liegt hier ein ergiebiges Beispiel für eine Zusammenarbeit zwischen Chemie- und Mathematikunterricht vor.

DARWIN reloaded: Das botanische Vermächtnis



Einsatz von Smartphone-gestützten QR-Codes im Biologieunterricht

STEFANIE ESCHENBRENNER – VOLKER WISSEMAN

Einer der Schwerpunkte der Forschungen von CHARLES DARWIN war die Botanik. Dies wird heute oftmals nicht angemessen gewürdigt, zumal der botanische Aspekt der Evolution an Universitäten und im Biologieunterricht oft eher nur am Rande vorkommt. Im Beitrag wird eine über QR-Codes zugreifbare Datenbank vorgestellt, in der wichtige in den Werken von DARWIN vorkommende Pflanzenarten insbesondere auch unter evolutionsbiologischen Gesichtspunkten präsentiert werden.

Licht und Schatten



Mathematisieren im Biologieunterricht im Kontext einer ökologischen Freilandübung

ROMAN ASSHOFF – JULIA DANKBAR – MAIK BARTELHEIMER

Licht- und Schattenblätter zeigen besonders anschauliche Adaptationen an verschiedene Umweltbedingungen. Im Kontext einer leicht umsetzbaren Freilandübung werden morphologische Eigenschaften dieser Blätter untersucht. Ökologisch relevante Bezugsgrößen wie der Wassergehalt und die Spezifischen Blattfläche lassen sich aus den gemessenen Werten berechnen und darstellen. Die Werte können ferner mit Hilfe der Anatomie des jeweiligen Blatttyps erklärt werden.

Atmungsstoffwechsel von Mehlwurmlarven



Versuche mit neu gestalteter manometrischer Methode

RAINER RÖPKE – REINHARD KÖNIG

Durch Messungen des RQ-Wertes wird herausgefunden, wie sich der Atmungsquotient (RQ-Wert) des Mehlwurms (*Tenebrio molitor*), sein Energiestoffwechsel oder sein Aktivitätsrhythmus verhält. Die rechnerunterstützte Arbeit erleichtert die zeitaufwendige Durchführung und Auswertung deutlich.

Kraftgesetze der Elektrodynamik

Eine physikalische und didaktische Analyse



FRIEDRICH HERRMANN

Es gibt drei Möglichkeiten, elektrostatische Kräfte zu berechnen: Erstens mit dem COULOMB'schen Gesetz, zweitens mit der namenlosen Gleichung $F = Q \cdot E$ und drittens mit der Formel für die mechanischen Spannungen im Feld. Die Brauchbarkeit und Zweckmäßigkeit der drei Formeln wird unter zwei Gesichtspunkten diskutiert:

- Mit welchem Kraftgesetz lässt sich ein gegebenes Problem am leichtesten lösen?
- Durch welches Kraftgesetz wird das Verständnis des Feldbegriffs am besten gefördert?

Es wird auch gezeigt, dass die Kraftgesetze der Magnetostatik und der Gravitation weitgehend analog zu denen der Elektrostatik sind.

Scheitelpunktformen ganzrationaler Funktionsgleichungen 3. Grades

KARL-HEINZ LUNTER

Quadratische Funktionen spielen in der Sekundarstufe I eine bedeutende Rolle, wobei ein verständiger Umgang mit den unterschiedlichen Darstellungsformen des Funktionsterms (allgemeine Form, Nullstellenform, Scheitelpunktform) zu pflegen ist. Beim Übergang zur Sekundarstufe II (Einführungsphase) bilden kubische Funktionen im Sinne einer spiralcurricularen Anlage des Unterrichtes eine natürliche Fortsetzung zu quadratischen Funktionen, so dass die Frage nach möglichen Darstellungsformen des kubischen Funktionsterms naheliegend ist. Im Vergleich zu quadratischen Funktionen wird dabei in der Regel keine Analogie zur Scheitelpunktform hergestellt. Hier setzt der vorliegende Beitrag an.

Evolution begreifen



NINA MINKLEY – IRA SYNORACKI – MIRIAM REST – WOLFGANG KIRCHNER

In dem Beitrag wird ein Forschungsprojekt im Rahmen einer Masterarbeit vorgestellt, bei dem untersucht wurde, inwieweit die handlungsorientierte Auseinandersetzung mit authentischen Materialien einen Einfluss auf den Wissenszuwachs und das Interesse von Schüler/inne/n im Bereich Humanevolution haben kann. Dazu durchliefen die Schüler/innen Lernstationen bei denen sie u. a. fossile Hominidenschädel und Artefakte aus verschiedenen Epochen der frühen Menschheitsgeschichte untersuchten.