

## *Chefredakteur*

Prof. Dr. SEBASTIAN KUNTZE  
Ludwigsburg  
Telefon 07141 140826  
[Sebastian.Kuntze@mnu.de](mailto:Sebastian.Kuntze@mnu.de)

## *Herausgeber/innen*

### **Mathematik**

StD MICHAEL RÜSING  
Essen  
Telefon 0201 368827  
[Michael.Ruesing@mnu.de](mailto:Michael.Ruesing@mnu.de)

### **Informatik**

Dr. PEER STECHERT  
Schönkirchen  
Telefon 0431 66945154  
[Peer.Stechert@mnu.de](mailto:Peer.Stechert@mnu.de)

### **Biologie**

StD JOACHIM BECKER  
Dormagen  
Telefon 02133 93468  
[Joachim.Becker@mnu.de](mailto:Joachim.Becker@mnu.de)

Dr. ANNA BENIERMANN  
Berlin  
Telefon 030 209398305  
[Anna.Beniermann@mnu.de](mailto:Anna.Beniermann@mnu.de)

### **Chemie**

Prof. Dr. INSA MELLE  
Dortmund  
Telefon 0231 7552933  
[Insa.Melle@mnu.de](mailto:Insa.Melle@mnu.de)

StD MARKUS SEITZ  
Mannheim  
Telefon 0621 45479260  
[Markus.Seitz@mnu.de](mailto:Markus.Seitz@mnu.de)

### **Physik**

Dr. MARITA KRÖGER  
Bremen  
Telefon 0421 36114447  
[Marita.Kroeger@mnu.de](mailto:Marita.Kroeger@mnu.de)

Prof. Dr. HEIKE THEYSSEN  
Essen  
Telefon 0201 1833338  
[Heike.Theysen@mnu.de](mailto:Heike.Theysen@mnu.de)

### **Technik**

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

## *Editorial*

177 SEBASTIAN KUNTZE  
Variabilität und Zusammenhänge

## *MNU-Standpunkt*

180 FRANK HERRMANN  
Ansprache zum Bundeskongress Jena 2023

## *Aus Bildung und Wissenschaft*

182 BENJAMIN HEINITZ – ANDREAS NEHRING  
Virtuelle Unterrichtshospitationen im Chemieunterricht

## *Schulpraxis*

190 KLAUS-UWE GOLLMER – JOACHIM BRINKMANN – GUIDO BURGER  
Informatik, Balkonkraftwerk und DIY-Energiewende – Ein Plädoyer für eine Informatik im Kontext

200 DITTMAR GRAF – ANNA BENIERMANN – PAUL KUSCHMIERZ  
Evo-Check – Ein einfaches Instrument zur schnellen unterrichtlichen Erfassung von Vorstellungen zur Evolution

204 ELISABETH NOWAK – CHRISTINE HEIDINGER – KATHARINA HIRSCHENHAUSER  
Ursachen und Folgen: Antworten auf Fragen nach dem „Warum“ in der Biologie entlang einer Zeitachse strukturieren

208 RICHARD GEISREITER  
Von ausgewählten Kurven im Mathematikunterricht

215 KARL-HEINZ LUNTER  
Gleichungen von Ebenen und Skalarprodukt (Teil 2)

221 LISA MORITZ – SEBASTIAN GORETH  
Virtual Reality für ein tieferes Energieverständnis

227 SABINE STRELLER  
Sauer, braun und problematisch – Tagebauseen als Folge des Braunkohleabbaus

232 WIELAND MÜLLER – JOCHEN SCHEID – VAN BIEN NGUYEN  
Wassertransport in hohen Bäumen – ein fachüberschreitendes Unterrichtskonzept

237 LENA PAHSEN – GERHARD WURM – CHRISTOPH PAWEK – HENDRIK HÄRTIG  
Wo können wir hin? – Die habitable Zone als Thema in der Primarstufe

## *Zur Diskussion gestellt*

242 FRIEDRICH HERRMANN – MICHAEL POHLIG  
Wo steckt die potenzielle Energie?

249 CARL-HEINZ BARNER  
Kriterien für relative Extrema und der Zusammenhang mit Wendepunkten

## *Aktuelles aus dem Förderverein*

## *Aus den Landesverbänden*

## *Tagungen / Informationen*

## *Aufgaben*

## *Besprechungen*

262 Zeitschriften Physik

## *Vorschau*

# Virtuelle Unterrichtshospitationen im Chemieunterricht



Eine Vernetzung der ersten und zweiten Phase der Lehrkräftebildung

---

BENJAMIN HEINITZ – ANDREAS NEHRING

---

Angehende Lehrkräfte stehen vor der Herausforderung, die theoretisch orientierten Inhalte ihres Studiums mit der Unterrichtspraxis zu verknüpfen. Die Webseite „VirtU-net Chemie“ der Leibniz Universität Hannover bietet Videovignetten für chemiedidaktische Lehrveranstaltungen in Universität und Referendariat, um dabei zu unterstützen. Eine phasenübergreifende Nutzung dieser Vignetten kann die Kohärenz der Ausbildung erhöhen und dazu beitragen, die Lücke zwischen Theorie und Praxis zu verkleinern.

# Informatik, Balkonkraftwerk und DIY-Energiewende



Ein Plädoyer für eine Informatik im Kontext

---

KLAUS-UWE GOLLMER – JOACHIM BRINKMANN – GUIDO BURGER

---

Die Klima- und Energiewende ist das zentrale gesellschaftliche Thema der nächsten Jahre. Eine erfolgreiche Umsetzung gelingt nur im Zusammenspiel aller MINT-Disziplinen und wird maßgeblich davon abhängen, ob wir es schaffen, der jungen Generation die notwendigen Fachkenntnisse, das Selbstvertrauen, sowie den Spaß am Making und den MINT-Berufen zu vermitteln. Am Beispiel der IoT<sup>2</sup>-Werkstatt möchten wir Mut machen, das Silodenken der eigenen Fachdisziplin zu durchbrechen und sich gemeinsam der Herausforderung zu stellen.

# Evo-Check



Ein einfaches Instrument zur schnellen unterrichtlichen Erfassung von Vorstellungen zur Evolution

---

DITTMAR GRAF – ANNA BENIERMANN – PAUL KUSCHMIERZ

---

Der Beitrag präsentiert einen Fragebogen und einen digitalen Auswertungsassistenten, die zusammen dazu beitragen sollen, Vorstellungen (Alltagsvorstellungen, wissenschaftliche Vorstellungen) zu wichtigen evolutionären Konzepten im Unterricht auf einfache und effiziente Weise zu erfassen. Zudem wird der Vergleich dieser Vorstellungen mit Ergebnissen aus wissenschaftlichen Erhebungen ermöglicht.

# Ursachen und Folgen: Antworten auf Fragen nach dem „Warum“ in der Biologie entlang einer Zeitachse strukturieren



---

ELISABETH NOWAK – CHRISTINE HEIDINGER – KATHARINA HIRSCHENHAUSER

---

Das Ziel der Zweckerfüllung kann menschliches Handeln begründen. Als Begründung für das Vorhandensein der Merkmale eines Lebewesens eignet es sich nicht. Ein Modell aus der Verhaltensbiologie könnte dabei unterstützen, Ursachen von Folgen zu unterscheiden und Antworten auf Fragen nach dem „Warum“ biologischer Phänomene entlang einer Zeitachse zu strukturieren. Wir stellen es vor und illustrieren mit einer Aufgabenstellung im Kontext eines Social-Media-Videos (Katze und Gurke).

# Von ausgewählten Kurven im Mathematikunterricht



---

RICHARD GEISREITER

---

In diesem Artikel wird vorgestellt, wie bereits mit einigen grundlegenden Geometrie- und Algebrakenntnissen des Mathematikunterrichts der Sekundarstufe I die Herleitung der Gleichungen ausgewählter Kurven – Ellipse, Astroide, Rosette – machbar ist. Die Darstellung der Graphen dieser Kurven gelingt eindrucksvoll mit Hilfe Dynamischer Geometriesoftware. Vielen Schüler/inne/n sind die hier ausgewählten Kurven schon aus Bildern oder Logos bekannt. Außerdem ist es eine Bereicherung des Mathematikunterrichts, wenn aufgezeigt werden kann, wie es gelingt, mit bereits bekanntem Lehrstoff über den „Tellerrand“ hinauszuschauen. Der geeignete Zeitpunkt dafür ist am Ende der Sekundarstufe I bzw. zu Beginn der Sekundarstufe II.

# Gleichungen von Ebenen und Skalarprodukt (Teil 2)



---

KARL-HEINZ LUNTER

---

In Fortsetzung des Artikels aus Heft 01/2024 werden weitere Anwendungen des Skalarproduktes und Beispiele, die mit dem Projektionsansatz behandelt werden, Ausblicke auf Kreise und Kugeln sowie didaktische Anmerkungen zum Unterrichtseinsatz dargestellt.

# Virtual Reality für ein tieferes Energieverständnis



Entwicklung einer immersiven Lernumgebung zum Thema „Energieeffizienz im Haushalt“

---

LISA MORITZ – SEBASTIAN GORETH

---

Virtual Reality hat das Potenzial, den Lerninhalt durch unmittelbare Erfahrungen erlebbar zu machen, wodurch wichtige Themen wie das Gestalten einer ressourcenschonenden Lebensweise nachhaltig verinnerlicht werden können. Dieser Beitrag skizziert die Entwicklung einer immersiven Lernumgebung zum Thema „Energieeffizienz im Haushalt“ und soll Orientierung dafür geben, wie VR-Anwendungen für die Schule entwickelt werden können. Hierzu wird die technische Realisierung eines virtuellen Rundgangs in Form einer App beschrieben. Als Hardware werden Cardboards genutzt, jedoch ist das Verwenden hochwertigerer Head-Mounted-Displays ebenso denkbar.



# Sauer, braun und problematisch – Tagebauseen als Folge des Braunkohleabbaus



---

SABINE STRELLER

---

Die Grundwasserabsenkung, um Braunkohle großflächig im Tagebau abbauen zu können, sowie die anschließende Flutung von Kohlegruben haben in weiten Teilen der deutschen Braunkohleabbaugebiete Redoxprozesse im Boden ausgelöst, deren Folgen die Verockerung und Versauerung von Gewässern sind. Die gegenwärtige und zukünftige Relevanz solcher Umweltphänomene eröffnet für Schüler/innen authentische Zugänge zu den Themenbereichen Redox- und Säure-Base-Reaktionen.

# Wassertransport in hohen Bäumen – ein fachüberschreitendes Unterrichtskonzept



---

WIELAND MÜLLER – JOCHEN SCHEID – VAN BIEN NGUYEN

---

Im folgenden Beitrag wird ein fachüberschreitendes Unterrichtskonzept für den Physikunterricht mit biologischem Kontext für die gymnasiale Oberstufe vorgestellt. Als Einstieg wird der Wasseraufstieg in Bäumen im Frühjahr gewählt, wenn noch kein Laubaustrieb stattgefunden hat. Dieses interessante Naturphänomen wird im folgenden elementarisiert und auf den physikalischen Vorgang des Kapillareffektes zurückgeführt.

# Wo können wir hin?



## Die habitable Zone als Thema in der Primarstufe

---

LENA PAHSEN – GERHARD WURM – CHRISTOPH PAWEK – HENDRIK HÄRTIG

---

Kinder interessieren sich für Astronomie und haben auch schon im Grundschulalter Vorstellungen zu vielen Phänomenen. Dennoch werden die vielfältigen astronomischen Themen in der Primarstufe selten aufgegriffen. Neben den Jahreszeiten, dem Wechsel von Tag und Nacht und den Mondphasen gibt es kaum Unterrichtsmaterial zu weiteren Phänomenen. In diesem Beitrag werden die Themen Exoplaneten und habitable Zone aufgegriffen und in einer Unterrichtsreihe für Grundschul Kinder aufgearbeitet. In diesem Kontext wurde dann untersucht, ob Widerlegungstexte, die das Vorwissen explizit aufgreifen, lernförderlich sind.

# Wo steckt die potenzielle Energie?



---

FRIEDRICH HERRMANN – MICHAEL POHLIG

---

In diesem Beitrag, der auf einem Vortrag beim MNU-Bundeskongress 2023 beruht, geht es um die Lokalisierung der potenziellen Energie. Wenn man einen Körper anhebt, nimmt die potenzielle Energie zu. Aber wo genau steckt diese Energie? Das ist eine vernünftige und naheliegende Frage. Die Lehrbücher gehen unterschiedlich mit ihr um. Manche sagen, die Energie stecke in dem Körper, den man angehoben hat. Andere sagen, sie stecke in dem System Erde-Körper. Eine bessere Antwort ist: Sie steckt im Gravitationsfeld. Wir schlagen vor, wie man im Unterricht mit der „potenziellen“ Energie sprachlich umgeht.

# Kriterien für relative Extrema und der Zusammenhang mit Wendepunkten

---

CARL-HEINZ BARNER

---

In der Oberstufenmathematik gibt es auf dem Gebiet der Extremwertaufgaben einen weißen Fleck auf der Landkarte. Für ein strenges, relatives Extremum (Hochpunkt oder Tiefpunkt) einer reellwertigen Funktion  $f$  an einer Stelle  $x_E$  mit waagerechter Tangente wird nur ein hinreichendes Kriterium, welches aber nicht notwendig ist, betrachtet. Aus dem Vorzeichenwechsel (VZW) von  $f'$  an der Stelle  $x_E$  folgt ein strenges, relatives Extremum an dieser Stelle. Dass damit aber nicht unbedingt alle Extrema gefunden werden, wird häufig nicht thematisiert.