

## *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)

## *MNU-Standpunkt*

- 3 FRANK HERRMANN  
Zum Neuen Jahr

## *Editorial*

- 5 SEBASTIAN KUNTZE  
Erklären und Interpretieren

## *Standpunkt*

- 6 HANS-JÜRGEN ELSCHENBROICH  
Gedanken zum Moratorium Digitale Bildung

## *Aus Bildung und Wissenschaft*

- 8 ANDREAS DABERKOW – STEPHAN PITSCH – AXEL LÖFFLER – JULIANE KÖNIG-BIRK – GÜNTHER KURZ – KIRSTEN WEGENDT – KARIN HEHL  
Freie digitale Lern- und Lehrmaterialien für die Grundlagenphysik

## *Schulpraxis*

- 14 KERSTIN GRESSENS – EMANUEL JESS – HEIKO KRABBE – IRINA NEBLING – PHILIP TIMMERMAN  
Beschreiben, Begründen und Erklären in explorativen und explanativen Experimenten
- 21 CLAAS WEGNER – MAX ROMANIK – MARIO SCHMIEDEBACH  
Das Gift der Kegelschnecke – Einsatz digitaler Modelle zur Visualisierung der Giftwirkung auf zellulärer Ebene
- 25 HEIDEMARIE AMON – BERNHARD MÜLLNER – ILSE WENZL – MARLENE NIEDERLEUTHNER – ANDREA MÖLLER  
Mit Stop-Motion-Videos Schüler/innen/vorstellungen zum weiblichen Zyklus begegnen
- 29 ILKA PARCHMANN – THOMAS BOSCH – CHRISTINA CLAUSSEN – TOM DUSCHER – CAROLIN ENZINGMÜLLER – JACOB KNÜVER – HINRICH SCHULENBURG  
Wie arbeitet Wissenschaft heute? Vernetzte Zugänge für Universität und Schule
- 37 VERA SCHUCK  
Technische Bauteile als zusammengesetzte Körper kennenlernen
- 41 KARL-HEINZ LUNTER  
Gleichungen von Ebenen und Skalarprodukt (Teil 1)
- 48 FLORIAN BORGES – EDDY UNTERSEHER  
Ein seltener Gast der Analysis: Der Goldene Schnitt
- 51 HANS-JÜRGEN ELSCHENBROICH – WILFRIED DUTKOWSKI  
„Erfolgreicher Mathematikunterricht mit dem Computer“ vor 25 Jahren und heute (Teil 2)
- 62 ECKART MODROW  
Programmieren mit *SciSnap!*
- 67 JACQUELINE KÖSTER – JULIAN PLACK – FELICITAS PIELSTICKER  
MINT-Problemstellungen – Bewegungsenergie am Beispiel des Gummibandautos
- 71 THOMAS KRASKA  
„Die Kuhnischen Knäuel sind uns hier ein Gräuel“ – Paradigmenwechsel durch Teilchensimulation im Chemieunterricht
- ## *Zur Diskussion gestellt*
- 76 ULRICH KATTMANN  
Eine Spezialität der Biologie? – Vergesst „funktionale Erklärungen“
- ## *Aktuelles aus dem Förderverein*
- 82 *Aufgaben*
- 85 *Besprechungen*
- 88 *Vorschau*

# Freie digitale Lern- und Lehrmaterialien für die Grundlagenphysik – ein Werkstattbericht

ANDREAS DABERKOW – STEPHAN PITSCH – AXEL LÖFFLER – JULIANE KÖNIG-BIRK – GÜNTHER KURZ – KIRSTEN WEGENDT – KARIN HEHL

Obwohl die Physik in den MINT- Studiengängen eine zentrale Rolle einnimmt, zeigen Studierende zu Studienbeginn Defizite im Grundlagenbereich. In der Hochschulförderung Süd-West (HfSW) haben fünf Partnerhochschulen einen digitalen Übungsaufgabenkatalog Physik entwickelt. Dieser wurde an den Partnerhochschulen mehrfach erprobt und liegt jetzt als freies Lern- und Lehrmaterial (Open Educational Ressource OER) für Lehrende aus Hochschule und Schule vor. Der Aufgabenkatalog und Ergebnisse aus der Erprobung werden in diesem Beitrag vorgestellt.

# Beschreiben, Begründen und Erklären in explorativen und explanativen Experimenten



---

KERSTIN GRESENS – EMANUEL JESS – HEIKO KRABBE – IRINA NEBLING – PHILIP TIMMERMAN

---

Der Artikel zeigt anhand eines konkreten Beispiels zum Thema Elektrostatik, wie der explorative oder explanative Einsatz eines Experiments im Physikunterricht mit der Verwendung der sprachlichen Handlungen Beschreiben, Begründen und Erklären zusammenhängt. Es werden Schemata zur Realisierung der sprachlichen Handlungen vorgestellt und ihre Anwendungen in Versuchsprotokollen diskutiert.

# Das Gift der Kegelschnecke



## Einsatz digitaler Modelle zur Visualisierung der Giftwirkung auf zellulärer Ebene

---

CLAAS WEGNER – MAX ROMANIK – MARIO SCHMIEDEBACH

---

Die neuronale Wirkungsweise von Giften lässt sich anschaulich anhand von Modellen darstellen. Modelle haben dabei eine denkökonomische Funktion, ermöglichen den Lernenden einen enaktiven Zugang zum Lerngegenstand und sind im digitalen Kontext einsetzbar. In diesem Beitrag erarbeiten die Lernenden die Wirkungsweise zweier Conotoxine und nutzen dabei haptische und/oder digitale Modelle.

# Mit Stop-Motion-Videos Schüler/innen- vorstellungen zum weiblichen Zyklus begegnen



HEIDEMARIE AMON – BERNHARD MÜLLNER – ILSE WENZL – MARLENE NIEDERLEUTHNER – ANDREA MÖLLER

Im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts zum weiblichen Zyklus wurden Vorstellungen von Schüler/inne/n der 8. Schulstufe erhoben. Die daraus gewonnenen ersten Ergebnisse dienen als Grundlage und Ausgangspunkt für das entwickelte Unterrichtskonzept für die Sekundarstufe I. Dieses soll durch die Einbindung von Stop-Motion-Videos ein nachhaltigeres Lernen im Bereich des weiblichen Zyklus ermöglichen.

# Wie arbeitet Wissenschaft heute?



Vernetzte Zugänge für Universität und Schule forschungsbasiert  
„hoch drei“ entwickeln

ILKA PARCHMANN – THOMAS BOSCH – CHRISTINA CLAUSSEN – TOM DUSCHER – CAROLIN ENZINGMÜLLER – JACOB KNÜVER – HINRICH SCHULENBURG

Science Outreach-Programme für Schüler/innen wie der vorzustellende „Darwintag“ an der Kieler Universität können ein vielversprechender Weg sein, das Wissenschaftsverständnis von Schüler/inne/n sowie ihr Vertrauen in Wissenschaft durch authentische Einblicke in aktuelle Forschung zu verbessern. Darüber hinaus werden eigens erstellte Vor- und Nachbereitungsmaterialien sowie eine digitale Lernapplikation präsentiert, die neueste Mikrobiom-Forschung mit schulischen Curricula verbindet.

# Technische Bauteile als zusammengesetzte Körper kennenlernen



Didaktisch angepasste Materialien aus dem 3D Drucker

---

VERA SCHUCK

---

Technische Bauteile können als zusammengesetzte Körper modelliert werden. Sie können als Modell, Skizze, Schrägbild oder Netz dargestellt werden und eignen sich daher zur Förderung der Darstellungskompetenz in der 8./9.Klasse. Die dafür notwendigen 3D Modelle können von der Lehrkraft didaktisch an ihre Lerngruppe angepasst und anschließend mit dem 3D Druckverfahren hergestellt werden. Damit ist eine individuelle Förderung der Schüler/innen möglich.

# Gleichungen von Ebenen und Skalarprodukt (Teil 1)



---

KARL-HEINZ LUNTER

---

Dieser Beitrag greift die geometrische Deutung des Skalarprodukts auf, indem er die Einführung des Skalarprodukts in den Kontext der Beschreibung von (Symmetrie-) Ebenen durch Koordinatengleichungen einbettet und dabei die Idee der orthogonalen Projektion von Vektoren entwickelt.



# Ein seltener Gast der Analysis: Der Goldene Schnitt



---

FLORIAN BORGES – EDDY UNTERSEHER

---

Im Analysisunterricht der Oberstufe tauchen immer wieder mal Funktionen mit besonderen Eigenschaften auf. So ist etwa die e-Funktion eine Funktion, die mit der eigenen Ableitung übereinstimmt. Die umgekehrte Proportionalität wiederum ist selbstinvers, also mit der eigenen Umkehrfunktion identisch.

Nun könnte man sich die etwas exotisch anmutende Frage stellen, ob es eine Funktion  $f$  gibt, deren Ableitung  $f'$  mit der Umkehrfunktion  $f^{-1}$  übereinstimmt.

# „Erfolgreicher Mathematikunterricht mit dem Computer“ vor 25 Jahren und heute – Gedanken zum Buch von VOLKER HOLE von 1998 (Teil 2)



---

HANS-JÜRGEN ELSCHENBROICH – WILFRIED DUTKOWSKI

---

Vor 25 Jahren hat VOLKER HOLE sein Buch „Erfolgreicher Mathematikunterricht mit dem Computer“ veröffentlicht. Die Diskussion zum Computereinsatz war geprägt durch eine eher akademische Diskussion um Fachdidaktik und Allgemeinbildung auf der einen Seite und durch isolierte schulische Leuchtturmprojekte bei einer weit verbreiteten Skepsis der Lehrkräfte andererseits. In diesem Beitrag werden grundlegende didaktische Prinzipien zur Organisation des Unterrichts mit digitalen Mathematikwerkzeugen aufgezeigt und an exemplarischen Aufgaben von HOLE versucht, sein Werk fortzuschreiben und neue Akzente zu setzen.

Dieser Artikel setzt den Beitrag aus Heft 05/2023 fort.

# Programmieren mit *SciSnap!*



---

ECKART MODROW

---

In diesem ersten Teil von zweien wird die Bibliothekssammlung *SciSnap!* anhand einiger Beispiele vorgestellt. *SciSnap!* stellt für die grafische Programmierumgebung *Snap!* Bibliotheken für Bildbearbeitung, Diagrammerstellung, Mathematik, Datenanalyse und maschinelles Lernen, Datenbanken, Graphen, Gitterautomaten oder Neuronale Netze bereit. Themen dieses Artikels sind Graphen und Bäume mit Tiefen- und Breitensuche, Datenanalyse am Beispiel von Covid-19 sowie die Simulation eines Fadenpendels mit Hilfe der Taylorreihe.

# Entwicklung von MINT-Problemstellungen



## Bewegungsenergie am Beispiel des Gummibandautos

---

JACQUELINE KÖSTER – JULIAN PLACK – FELICITAS PIELSTICKER

---

Erfreulicherweise gibt es derzeit eine Vielzahl unterschiedlicher MINT-Angebote. Die Mehrheit dieser Angebote beschränkt sich jedoch häufig auf einen kurzen Anwendungszeitraum, hinsichtlich einer Dauer einzelner Workshops oder auch hinsichtlich einer einmaligen Besuchsmöglichkeit. Dabei braucht MINT-Bildung insbesondere auch Inhalte, die auf lange Sicht Begeisterung für MINT bei Kindern und Jugendlichen wecken können. Der folgende Beitrag stellt dazu ein Lernmodul aus dem langfristig gedachten Projekt *MINT ins LAND* vor.

# „Die Kuhnschen Knäuel sind uns hier ein Gräuel“



## Paradigmenwechsel durch Teilchensimulation im Chemieunterricht

---

THOMAS KRASKA

---

Simulationen sind etablierter Bestandteil der chemischen Forschung und kommen bereits auch in der Schule vor, jedoch in der Regel als Black-Box. Kann man mit Schüler/inne/n eine Simulation nicht nur nutzen, sondern auch weitgehend selbstständig erstellen lassen? Für einfache Modelle ist dies unter Nutzung der Methoden des informatischen Denkens durchaus möglich. Ausgangspunkt ist eine haptische Simulation in Form eines Spiels, das in mehreren Stufen in einen Programmcode abgebildet wird.

# Eine Spezialität der Biologie? – Vergesst „funktionale Erklärungen“



---

ULRICH KATTMANN

---

**Funktionale Erklärungen in der Biologie werden als Beschreibungen und nicht als wissenschaftliche Erklärungen definiert, da sie nicht auf Ursache-Wirkungs-Beziehungen basieren. Die Bezeichnung „funktionale Erklärung“ ist somit irreführend.**