

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. ANNA BENIERMANN
Bremen
Telefon 0421 21863272
Anna.Beniermann@mnu.de

Chemie

Prof. Dr. INSA MELLE
Dortmund
Telefon 0231 7552933
Insa.Melle@mnu.de

StD MARKUS SEITZ
Mannheim
Telefon 0621 45479260
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

MNU - Standpunkt

- 3 FRANK HERRMANN
Zum neuen Jahr

Editorial

- 5 SEBASTIAN KUNTZE
Forschen und Lernen in den MINT-Unterrichtsfächern

Aus Bildung und Wissenschaft

- 6 GIA MINH VO – NICOLE UDE – NILS PANCRATZ
Forschendes Lernen mit Elementen informatischer Bildung für Lehramts-
studierende aller Fächer: Zielperspektiven für Alle!

Schulpraxis

- 13 YELVA LARSEN – MAURICE KALWEIT – DENIS MESSIG
Pollen oder Grashüpfer? Digitale Bestimmung von Wildbienen und Wespen in
Nisthilfen für mehr Artenvielfalt im Biologieunterricht
- 17 TOM JUNGLUTH – NADINE TRAMOWSKY – DENIS MESSIG
Concept-Comic „EvoChange“ – ein digitales Lernangebot für einen schüler-
orientierten Unterricht zum Thema Humanevolution
- 22 RAINER RÖPKE
Messen und Experimentieren – Ein Beitrag zum MINT-Einsatz im Biologieunterricht
- 30 WOLFGANG GÖBELS
Warten auf den ersten Treffer – Gewinnwahrscheinlichkeiten im Vergleich
- 34 MARIO SCHMIEDEBACH – MANUEL HOLTMANN – CLAAS WEGNER
„Wer hat denn nun gewonnen?“ – Enaktive Erarbeitung eines Verfahrens zur
Abstandsmessung vom Punkt zur Geraden
- 38 HANS-JÜRGEN HOFFMANN
Folgerungen aus dem Satz des PYTHAGORAS
- 41 ELENA KROIS – SEBASTIAN GORETH
Interventionen zur Verbesserung der Raumluftqualität
- 47 STEFFEN BROCKMÜLLER – MATHIAS ROPOHL
Lernende werten Versuchsdaten aus

Experimentiervorschläge

- 55 MOHAMAD KARAKI – ALEXANDER PUSCH
Stromlinien, Auftrieb und Luftwiderstand

Zur Diskussion gestellt

- 61 STEFAN SCHMATZ
Plädoyer für ein Elektronenkollektiv-basiertes Rucksackmodell im Physik-
unterricht der Sekundarstufe I
- 66 BERNHARD SIEVE
Hilfekarte oder „Verratekarte“ – Gedanken zum Umgang mit gestuften Lernhilfen
- 70 MATTHIAS KREMER – CARSTEN TITTEL – FELIX ZEIDLER
Auf dem didaktischen Prüfstand: Die Reaktionsenthalpie

Aktuelles aus dem Förderverein

Aus den Landesverbänden

Tagungen/Informationen

Aufgaben

Besprechungen

Vorschau

Forschendes Lernen mit Elementen informatischer Bildung für Lehramtsstudierende aller Fächer: Zielperspektiven für Alle!

GIA MINH VO – NICOLE UDE – NILS PANCRATZ

Der Beitrag beschreibt eine forschungsorientierte Lehrveranstaltung zur informatischen Bildung an der Universität Hildesheim, die sich an Master-Lehramtsstudierende aller Fächerkombinationen richtet. Anknüpfend an die im informatikdidaktischen Diskurs etablierten Informatikkompetenzen für alle Lehrkräfte wird anhand exemplarischer Schul- und Forschungsprojekte der Lehramtsstudierenden veranschaulicht, welche „Zielperspektiven“ für eine erfolgreiche Umsetzung Forschenden Lernens mit informatischen Elementen erforderlich sind.

Pollen oder Grashüpfer? Digitale Bestimmung von Wildbienen und Wespen in Nisthilfen für mehr Artenvielfalt im Biologieunterricht



YELVA LARSEN – MAURICE KALWEIT – FELIX FORNOFF – DENIS MESSIG

Vor dem Hintergrund des aktuellen Rückgangs an Biodiversität ist es umso wichtiger Artenkenntnis im schulischen Kontext zu thematisieren. Der Artikel stellt die Entwicklung und Benutzung eines digitalen Bestimmungsschlüssels zu Wildbienen- und Wespenarten in Nisthilfen vor. Damit sind Lehrkräfte in der Lage nicht nur Artenwissen und Gestaltungskompetenzen bei Lernenden zu fördern, sondern auch mit ihren Schüler/innen an einem deutschlandweiten Biomonitoring zu dieser Insektengruppe mitzuwirken.

Concept-Comic „EvoChange“ –

ein digitales Lernangebot für einen schülerorientierten Unterricht
zum Thema Humanevolution



TOM JUNGBLUTH – NADINE TRAMOWSKY – DENIS MESSIG

In diesem Beitrag wird die Entwicklung und Konzeption des Concept-Comics „EvoChange“ vorgestellt. In Form eines comic-basierten MuxBooks werden individuelle Schülervorstellungen zur Humanevolution identifiziert und mithilfe adaptiver Lernhilfen in den Lernprozess integriert. Ziel ist es, durch die Entwicklung adaptiver Szenarien, die den Einsatz von Konzeptwechselstrategien ermöglichen, auf unterschiedliche Vorstellungen adäquat reagieren zu können.

Messen und Experimentieren



Ein Beitrag zum MINT-Einsatz (Nutzung digitaler Medien) im Biologieunterricht

RAINER RÖPKE

Es werden Experimente zur Messwerterfassung in Biologie beschrieben, deren Ergebnisse mit Computern grafisch leicht sichtbar gemacht werden können. Bei MINT-Experimenten zum Messen und Experimentieren kommen kleine Module zum Einsatz. Die Versuche vermitteln Schüler/inne/n den Zugang zum Experimentieren und die Versuche leisten einen Beitrag dazu, das Gesundheitsbewusstsein zu stärken, Herz- und Kreislauferkrankungen vorzubeugen und Zivilisationskrankheiten zu vermeiden, die eine häufige Todesursache darstellen können.

Warten auf den ersten Treffer – Gewinnwahrscheinlichkeiten im Vergleich



WOLFGANG GÖBELS

Die in diesem Beitrag erörterten Problemstellungen aus der Spieltheorie beziehen sich auf ein Glücksspiel mit zwei Personen, von denen jeder auf den ersten Treffer wartet, der das Spiel beenden soll. Mit Methoden der Analysis wird unter anderem untersucht, wie die Gewinnchancen der beiden Spieler/innen verteilt sind, ob Spielregeln konstruierbar sind, die die/den beginnende/n Spieler/in benachteiligen, und unter welchen Bedingungen – wenn überhaupt – beide Spieler/innen dieselben Gewinnchancen besitzen. Solche und ähnliche Kernprobleme werden anhand von modellhaften Glücksspielsituationen erörtert, bei denen jeweils Spieler/in A beginnen soll.

„Wer hat denn nun gewonnen?“



Enaktive Erarbeitung eines Verfahrens zur Abstandsmessung vom Punkt zur Geraden

MARIO SCHMIEDEBACH – MANUEL HOLTMANN – CLAAS WEGNER

Abstandprobleme begegnen Schüler/innen sowohl im Geometrieunterricht der Sekundarstufe I als auch in der Vektorrechnung der Sekundarstufe II. Wichtige Grundvorstellungen zur Abstandsdefinition werden jedoch bereits durch den Geometrieunterricht der Klasse 5 gelegt. In diesem Unterrichtsbeitrag erarbeiten die Schüler/innen ein Verfahren zur Abstandsmessung von einem Punkt zu einer Geraden enaktiv, um dadurch das Begriffslernen zu fördern.

Folgerungen aus dem Satz des PYTHAGORAS



HANS-JÜRGEN HOFFMANN

Jedes ebene rechtwinklige Dreieck wird durch seine Höhe über der Hypotenuse in zwei Dreiecke geteilt, die dem ursprünglichen Dreieck ähnlich sind. Hieraus kann der Satz des PYTHAGORAS abgeleitet werden. Auf Grund der Ähnlichkeit der drei Dreiecke lassen sich zwei Sätze über Summen ebener Flächen und Quadraten ebener Strecken / Kurvenlängen ableiten, wenn sie mit den Flächen beziehungsweise den Quadraten der Längen einander entsprechender Seiten der drei Dreiecke gleiche Verhältnisse bilden („skalieren“).

Interventionen zur Verbesserung der Raumluftqualität



Authentische Problemlösungen im MINT-Unterricht

ELENA KROIS – SEBASTIAN GORETH

MINT-Fragestellungen werden häufig isoliert innerhalb einzelner Fachdisziplinen behandelt, ohne fächerübergreifende Bezüge herzustellen. Um jedoch authentische Problemlösungen anzuregen und Schüler/innen für komplexe Zusammenhänge zu sensibilisieren, kann ein Thema wie „Luft“ als verbindendes Element genutzt werden, das unterschiedliche Fächer integriert.

Dieser Beitrag beleuchtet konkrete Ansätze zur Verbesserung der Raumluftqualität in Klassenräumen und bietet eine thematische Grundlage, um physikalische, technische und gesundheitsbezogene Fragestellungen miteinander zu verknüpfen. Es werden Ergebnisse aus dem Projekt *DIGIdat* vorgestellt, die verschiedene Interventionen, wie bspw. den Einsatz von Lüftungsampeln, analysieren und bewerten. Alle im Projekt entwickelten Materialien stehen frei zur Verfügung und fördern einen innovativen MINT-Ansatz, der authentische, praxisnahe Lösungen in den Fokus rücken soll.

Lernende werten Versuchsdaten aus

Was macht diesen Teil des Experimentierens so schwierig?



STEFFEN BROCKMÜLLER – MATHIAS ROPOHL

Das Auswerten von quantitativen Daten ist ein wichtiger Bestandteil des naturwissenschaftlichen Experimentierens. Dieser Beitrag stellt einen theoriebasierten, in Teilprozesse strukturierten Ansatz für das Auswerten von Versuchsdaten vor. Auf dem Ansatz basierende Lerngelegenheiten werden beschrieben. Welche Schwierigkeiten begegnen den Lernenden beim Auswerten von Versuchsdaten? Antworten auf diese Frage werden abschließend präsentiert. Dazu wurden Gespräche von Lerngruppen beim Bearbeiten der Lerngelegenheiten analysiert.

Stromlinien, Auftrieb und Luftwiderstand



Experimente mit einem Windkanal aus dem 3D-Drucker

MOHAMAD KARAKI – ALEXANDER PUSCH

In diesem Artikel wird ein modularer und kostengünstiger Windkanal vorgestellt, der mithilfe eines 3D-Druckers gefertigt werden kann. Er dient zur Veranschaulichung grundlegender Konzepte der Strömungslehre und ermöglicht Experimente zur Erzeugung und Untersuchung von Stromlinien sowie zur Messung von Auftriebs- und Luftwiderstandskräften.

Plädoyer für ein Elektronenkollektiv- basiertes Rucksackmodell im Physikunterricht der Sekundarstufe I



STEFAN SCHMATZ

Das Rucksackmodell für Stromkreise kann aus allgemeinbildender und praktischer Sicht Minimallernziele erfüllen. Eine anspruchsvollere, fächerübergreifend motivierte, dem Elektronengasmodell lose verwandte Version fördert den systemischen Blick auf Stromkreise. Gegenargumente und mangelnde Anschlussfähigkeit werden diskutiert. Widersprüche zur Elektrodynamik sind später korrigierbar, wenn auch mathematische Lösungen fundamentaler Gleichungen den Energietransport *im* Draht nicht ausschließen.

Hilfekarte oder „Verratekarte“

Gedanken zum Umgang mit gestuften Lernhilfen



BERNHARD SIEVE

Gestufte Lernhilfen oder Hilfekarten sind klassische und mittlerweile vielfach genutzte Werkzeuge, um Lernende bei der Bearbeitung kompetenzorientierter Lernaufgaben zu unterstützen. Doch ihre Konzeption und auch ihre Handhabung im Unterricht will wohlüberlegt sein und darf das Feedback der individuell unterstützenden Lehrkraft nicht ersetzen. Der Beitrag möchte für einen reflektierten Einsatz dieser Unterstützungssysteme werben und diskutiert Vorteile und Limitationen.



Auf dem didaktischen Prüfstand:

Die Reaktionsenthalpie – Einheit kJ oder kJ · mol⁻¹?

Teil 1: Problemanalyse und Vorgaben aus Wissenschaft und Didaktik

MATTHIAS KREMER – CARSTEN TITTEL – FELIX ZEIDLER

Nachdem in den Inhaltsbereich „Chemische Reaktion“ der KMK-Bildungsstandards (KMK, 2020) die Stichworte „1. Hauptsatz der Thermodynamik“, „Enthalpie“ und „Satz von HESS“ aufgenommen wurden, spielen Aspekte der Energetik und Berechnungen mit den zugehörigen Größen auch in den zentral gestellten Abituraufgaben deutscher Gymnasien eine größere Rolle. Deshalb ist eine in didaktischen Kreisen seit langem kontrovers diskutierte Frage aktueller denn je:

Hat die Reaktionsenthalpie $\Delta_r H$ die Einheit kJ oder die Einheit kJ · mol⁻¹?

Heutige Schulbücher weisen in den entsprechenden Kapiteln eine erstaunliche Vielfalt auf. Eine Zusammenstellung dazu wird in diesem ersten Teil ergänzt durch Vorgaben aus Didaktik und Wissenschaft, die bei einem für die Schule geeigneten Vorschlag zum Umgang mit den energetischen Größen zu berücksichtigen sind.

Diese Überlegungen münden in einem späteren zweiten Teil in eine Empfehlung, die die fachliche Korrektheit ebenso im Blick hat wie die didaktische Logik, ergänzt durch einige typische Aufgaben mit Lösungsvorschlägen in der Online-Beilage.