

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

Editorial

91 SEBASTIAN KUNTZE
Ästhetik – das Schöne im MINT-Unterricht

Standpunkt

92 HUBERT LANGLOTZ – HANS-JÜRGEN ELSCHENBROICH
digitalisierung klein geschrieben

Schulpraxis

94 ANNA BENIERMANN
Man schmeckt nur mit der Nase gut! – Evolution und Funktion von
Geschmacks- und Geruchssinn

98 REBEKKA HEIMANN – CLARA WITTICKE – ALEXANDER ERATH
Meeresschildkröten – faszinierend und bedroht: Ein fächerübergreifendes
Konzept für BNE

103 MATTHIAS DUCCI
Ästhetik im Chemieunterricht – Schulexperimente mit Fluoreszenzbooster

110 KATJA SCHREINER – CORA SCHRÖDER
Gustatorische Reize als Lernzugang – Kekse als didaktische Lernmaterialien
mithilfe 3D-gedruckter Ausstechformen

114 STEFAN SCHMATZ
Die Wurzelschnecke des THEODOROS als motivierender thematischer Einstieg
im Mathematik-Regelunterricht

118 MICHAEL RÜSING
Ästhetik in der Mathematik: Pop-Up-Karten mit fraktalen Motiven

121 SEBASTIAN KUNTZE
„Displacement-Strategien nutzen“ als Idee im Analysisunterricht mit
Vernetzungspotenzial zum Bereich Ästhetik und Kunst

129 KATHARINA HADLAUER – RUPERT MALECZEK – SEBASTIAN GORETH
Para.SITE – Raum schaffen durch Abwicklung der Klein'schen Flasche

136 BARBARA LINCK
ChatGPT als Werkzeug für SQL-Anfragen

141 ANNA MOHR
Kuchenduft im Klassenzimmer – Wärmeleitung mit Lava Cakes

151 MATTHIAS RISCH
Verständnis von Himmelsmechanik und Finsternissen

Zur Diskussion gestellt

155 FRIEDRICH HERRMANN – MICHAEL POHLIG
Die linke und die rechte Seite der Gleichung $\Delta S = Q/T$

159 *Aktuelles aus dem Förderverein*

161 *Aus den Landesverbänden*

165 *Informationen/Tagungen*

167 *Aufgaben*

171 *Besprechungen*

Zeitschriften
Bücher

176 *Vorschau*

Man schmeckt nur mit der Nase gut!



Evolution und Funktion von Geschmacks- und Geruchssinn

ANNA BENIERMANN

Die Sinneswahrnehmung hat eine lange evolutionäre Geschichte. Chemorezeptoren als evolutionär erster Zugang zur Welt sind die Vorgänger des menschlichen Geruchs- und Geschmackssinns. Der Geruchssinn wird häufig als weniger zentraler Sinneskanal angesehen. Im vorliegenden Beitrag wird der Geruchssinn anhand von Beobachtungen zur sensorischen Wahrnehmung behandelt. Schüler/innen erforschen dabei Geruchsschwellen, den Zusammenhang von Geruch, Geschmack und Erinnerungen, und reflektieren über die Schwierigkeit, Gerüche zu benennen.

Meeresschildkröten – faszinierend und bedroht



Ein fächerübergreifendes Konzept für BNE

REBEKKA HEIMANN – CLARA – WITTICKE – ALEXANDER ERATH

Im Rahmen dieses Beitrags wird ein Konzept für Schüler/innen ab Klasse 8 vorgestellt, in dem zum einen die faszinierenden Eigenschaften von Meeresschildkröten, wie die Wanderung über weite Strecken, das Wiederfinden des Geburtsstrandes nach vielen Jahren und die Anpassung an das Leben im Salzwasser, erarbeitet werden. Zum anderen wird deutlich, dass und warum Meeresschildkröten vom Aussterben bedroht sind. Es werden biologische, chemische und physikalische Aspekte einbezogen.

Ästhetik im Chemieunterricht – Schulexperimente mit Fluoreszenzbooster



MATTHIAS DUCCI

Licht- und Farberscheinungen bei chemischen Experimenten sind von besonderer Ästhetik und üben eine enorme Faszination auf ihren Betrachter aus. Im Beitrag wird eine Reihe modifizierter Standardversuche für den Chemieunterricht vorgestellt, die eindrucksvolle Fluoreszenzeffekte zeigen.

Gustatorische Reize als Lernzugang



Kekse als didaktische Lernmaterialien mithilfe 3D-gedruckter Ausstechformen

KATJA SCHREINER – CORA SCHRÖDER

Der Artikel zeigt, wie Chemieunterricht durch Ansprechen gustatorischer Reize mithilfe von Keksen aus 3D-gedruckten Ausstechformen bereichert werden kann. Die Methode steigert die Motivation der Lernenden und fördert die Wiederholung und Vertiefung erlernter Inhalte. Durch körperliche Aktivität kombiniert mit gustatorischen Erfahrungen entsteht eine lebendige Lernumgebung mit hoher Lernbereitschaft. Der innovative Ansatz bietet Potenzial für Anwendungen in verschiedenen Fächern und Altersstufen.

Die Wurzelschnecke des THEODOROS



als motivierender thematischer Einstieg im Mathematik-Regelunterricht

STEFAN SCHMATZ

Die Wurzelschnecke genannte Spirale des THEODOROS wird aus dem Schattendasein als abseitige Spielerei im Rahmen der Beschäftigung mit der Satzgruppe des PYTHAGORAS herausgeholt und zu einem Instrument erhoben, mit dem alle Schüler/innen unabhängig vom Leistungsvermögen enaktiv einen Zugang zum Thema „Quadratwurzeln“ finden können. Die Beschäftigung mit der Wurzelschnecke bringt darüber hinaus viele weitere Aspekte mit sich, die in einem spiralgigen Curriculum gewinnbringend nutzbar sind.

Ästhetik in der Mathematik: Pop-Up-Karten mit fraktalen Motiven



MICHAEL RÜSING

Vorgestellt wird ein Projekt, das mehrfach erprobt worden ist, insbesondere in mathematischen Arbeitsgemeinschaften oder bei mathematischen Akademien. Dabei werden von den Schüler/inne/n im ersten Schritt Pop-Up-Karten mit fraktalen Motiven selber hergestellt und die Karten anschließend als Motivation genutzt, um weitergehende mathematische Fragen zu formulieren und zu beantworten. Dazu wird intensiv die Strategie der Mustererkennung genutzt.

„Displacement-Strategien nutzen“ als Idee im Analysisunterricht –



Eine Verankerungsmöglichkeit für Tangentenproblem und Differentialquotient mit
Vernetzungspotenzial zum Bereich Ästhetik und Kunst

SEBASTIAN KUNTZE

Die Herleitung der Steigung der Tangente an einen Funktionsgraphen an einer Stelle x_0 nimmt unabhängig von verschiedenen curricularen Aufbauvarianten einen wichtigen Platz im Analysisunterricht ein. Gleichzeitig gehört dieser Lerninhalt zum allgemeinen Kulturgut – dies kann genutzt werden, um verständnisvolles Lernen mit Bezügen zur Kunst und Lernzielen im Bereich der Ästhetik zu verbinden. Die Verknüpfung mit der interdisziplinären Idee des „Nutzens von Displacement-Strategien“ kann zusammen mit diesem Inhalt den kulturellen Beitrag mathematischen Denkens über die Grenzen des Fachs hinaus verdeutlichen.

Para.SITE



Raum schaffen durch Abwicklung der Klein'schen Flasche

KATHARINA HADLAUER – RUPERT MALECZEK – SEBASTIAN GORETH

Orte sind mehr als geografische Punkte – räumliche Interventionen können sie zu sozialen Konstrukten und Identitätsankern machen. Das interdisziplinäre Projekt *Para.SITE* von Studierenden der Pädagogischen Hochschule Tirol setzt sich kreativ und kritisch mit räumlichen Konzepten, deren Nutzungsmöglichkeiten und Begrenzungen auseinander.

Inspiziert von der mathematischen Form der Klein'schen Flasche wurde eine pneumatische Struktur aus recycelten Paragleitschirmen entwickelt. Diese Struktur dient nicht nur als ästhetisches Objekt, sondern auch als Medium zur Reflexion über Raum und dessen Wahrnehmung. Dieser Beitrag beschreibt die Planung, Konstruktion und Fertigung der Struktur, wobei sowohl geometrische als auch materialtechnische Herausforderungen beschrieben werden.

ChatGPT als Werkzeug für SQL-Anfragen



BARBARA LINCK

In der hier vorgestellten Lerneinheit wird ChatGPT als Werkzeug für SQL-Anfragen verwendet. Es werden die Unterrichtsthemen Datenbanken und Künstliche Intelligenz (KI) miteinander verbunden. ChatGPT wird verwendet, um SQL-Anfragen zu erstellen und zu erklären. Die Validierung der Anfragen erfolgt in InstaHub. Die sinnvolle Nutzung von ChatGPT als Werkzeug und die kritische Auseinandersetzung damit sind in den Aufgaben stets miteinander verbunden.

Kuchenduft im Klassenzimmer – Wärmeleitung mit Lava Cakes



ANNA MOHR

Lava Cakes (Schokoküchlein mit flüssigem Kern) eignen sich hervorragend als physikalische Experimentierobjekte: Die Temperaturveränderung wird unmittelbar sichtbar durch das Erstarren des Teigs und die Eindringtiefe dieser Veränderung lässt sich mit einem einfachen Diffusionsmodell auf Basis des 'random walk' quantifizieren. Dieser Artikel stellt eine Unterrichtssequenz von 2–3 Schulstunden vor, in der die Wärmeleitung beim Backen von Lava Cakes Anwendung findet.

Verständnis von Himmelsmechanik und Finsternissen durch Experimentieren an einem Modell des Sonnensystems in der Natur mit beweglichem Mond



MATTHIAS RISCH

Eine fachdidaktische Frage, wie Schüler/innen das Verständnis des Zustandekommens von astronomischen Finsternissen erarbeiten können, wird durch den Unterricht an einem Planetenweg in genussreicher Natur thematisiert. Dieser Planetenweg ist ein maßstabgerechtes Modell des Sonnensystems einschließlich der Monde, welche zum Teil beweglich sind. Mit dem Schritt vom ebenen zum räumlichen Modell des Sonnensystems kann Verständnisproblemen bezüglich des Entstehens von Finsternissen begegnet werden, und es wird gezeigt, wie räumliches Denken entwickelt werden kann.

Die linke und die rechte Seite der Gleichung $\Delta S = Q/T$



FRIEDRICH HERRMANN – MICHAEL POHLIG

Wärme Q und Entropie S sind zwei zentrale Größen der Wärmelehre. Die eine, nämlich Q , scheint die einfachere, anschaulichere Größe zu sein, die andere ist bekannt dafür, schwierig zu sein. Wir zeigen, dass dieser Eindruck die Sache nicht trifft: die Wärme Q ist eine außerordentlich tückische Größe. Die Entropie dagegen hat ihren schlechten Ruf zu Unrecht. Hat man einmal verstanden, dass die Entropie nahezu perfekt das beschreibt, was man umgangssprachlich unter Wärme versteht, so entdeckt man, dass sie eine der anschaulichsten physikalischen Größen überhaupt ist.