

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. 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. 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

- 179 SEBASTIAN KUNTZE
Online-gestützte Lernangebote

Standpunkt

- 180 GERWALD HECKMANN
Ansprache zum Online-MNU-Kongress 2021

Aus Bildung und Wissenschaft

- 183 FRANZISKA ZIMMERMANN – AYLIN AKCAY – INSA MELLE
Nutzung digitaler Werkzeuge im Chemieunterricht
- 189 AXEL EGHTESSAD – MELANIE PLATZ – CHRISTIAN VOLLMER – SEBASTIAN GORETH
Was beeinflusst die Einschätzung von Lehrer/innen zur Eignung ihres Faches für den Fernunterricht und wie groß ist ihr Interesse an Digitalisierung?

Schulpraxis

- 196 KERSTIN STRECKER
Ein Escape-Room für den Informatikunterricht zur Reflexion des Themengebiets Codierung
- 202 TIMO FINKBEINER
Digitales Entwerfen mit Tinkercad
- 206 THERESA ANGERMÜLLER – PETER BAPTIST
Lehren und Lernen mit sketchometry-Arbeitsblättern
- 211 CARSTEN MILLER – ANDREAS WALTER
Gestaltung individualisierter Aufgaben in der Lernplattform Moodle
- 218 HANS-JÜRGEN ELSCHENBROICH
Zur Zuverlässigkeit von Corona-Tests
- 224 MAXIM BRNIC – GILBERT GREEFRATH
Ein digitales Schulbuch im Mathematikunterricht einsetzen
- 231 DIETER EICHHORN
MILAGE LEARN+
- 235 REBECCA GRANDRATH – CLAUDIA BOHRMANN-LINDE
Experimentieren mit interaktiven E-Books zu mikrobiellen Brennstoffzelle
- 240 JOACHIM KRANZ – RÜDIGER TIEMANN
Multitouch-Learning-Books im Chemieunterricht
- 246 RAINER KUNZE – SVEN SOMMER
GRENZENLOS EXPERIMENTIEREN: Hybrides interaktives Lernen in Videomeetings
- 250 MARIO SCHMIEDEBACH – CLAAS WEGNER
Onlinebasiertes kollaboratives Arbeiten im Biologieunterricht
- 254 ISABELL HELBING – INGBORG HEIL – JOHANNES BOHRMANN
Digital-analoge Lehrerfortbildungen zu Experimenten im Biologieunterricht

- 257 *Aktuelles aus dem Förderverein*

- 258 *Aufgaben*

Besprechungen

- 262 Bücher
- 262 Zeitschriften Informatik / Technik

- 264 *Vorschau*



Digitale Werkzeuge im Chemieunterricht –

Eine Gegenüberstellung vor und während der Corona-Krise

FRANZISKA ZIMMERMANN – AYLIN AKCAY – INSA MELLE

Auf Grundlage einer Chemielehrkräftebefragung wird die Veränderung des Nutzungsverhaltens digitaler Werkzeuge durch die Corona-bedingten Schulschließungen im Frühjahr/Sommer 2020 dargestellt. Dazu werden die Häufigkeit des Medieneinsatzes und dessen spezifische Funktionen zwischen Präsenz- und Distanzunterricht gegenübergestellt. Außerdem werden die wahrgenommenen Herausforderungen sozialer Ungleichheiten und die veränderte Arbeitsbelastung der befragten Chemielehrkräfte beschrieben.

Was beeinflusst die Einschätzung von Lehrer/inne/n zur Eignung ihres Faches für den Fernunterricht und wie groß ist ihr Interesse an Digitalisierung?

Eine Befragung während der Corona-Pandemie

AXEL EGHTESSAD – MELANIE PLATZ – CHRISTIAN VOLLMER – SEBASTIAN GORETH

Die COVID-19-Pandemie hat für einige Schulsysteme eine Beschleunigung des Wechsels zu mehr digitalen Elementen verursacht. Tiroler Lehrer/innen der Fächer Mathematik, Chemie, Physik, Technik und Bildnerische Erziehung wurden online zu deren Einschätzungen zum (Fern-)unterricht quantitativ befragt.

Laut der Befragten ist Mathematik am besten für Fernunterricht geeignet und Technisches & Textiles Werken am wenigsten. Lehrer/innen der Sekundarstufe äußerten mehr Interesse an Digitalisierung als Lehrer/innen der Volksschule (Primarstufe). Lehrer/innen der Bildnerischen Erziehung äußerten im Vergleich der Fächer das geringste Interesse an Digitalisierung. Die Einschätzung der Eignung des Faches für Fernunterricht und das Interesse an Digitalisierung standen in Zusammenhang mit der Anzahl bereits vor der Corona-Krise im eigenen Unterricht eingesetzten digitalen Medien und der Anzahl der besuchten Fortbildungen zu digitalen Themen sowie dem Alter der Befragten.

Die Ergebnisse der Befragung werden mit Bezug auf die Vorerfahrung mit Digitalisierung in Fortbildung und Anwendung im Unterricht diskutiert.



Ein Escape-Room für den Informatik- unterricht zur Reflexion des Themengebiets Codierung

KERSTIN STRECKER

In diesem Beitrag wird ein Escape-Room für den Informatikunterricht vorgestellt, der auch als reine Online-Variante im Unterricht eingesetzt werden könnte. Für die Variante in Präsenz ist ebenfalls eine Kombination mit digitalem Material vorgesehen. Voraussetzungen für den Einsatz sind die Kenntnis der ASCII-Codierung, Dualzahlen und des RGB-Modells. Der Escape-Room bietet Anknüpfungspunkte zur Reflexion über das Themengebiet Codierung mit Vertiefungsmöglichkeiten im anschließenden Unterricht.

Digitales Entwerfen mit *Tinkercad*



TIMO FINKBEINER

Der Wechsel in den ersten pandemiebedingten Lockdown im Frühjahr 2020 hatte auch für den Lehrbetrieb an österreichischen (Hoch)Schulen weitreichende Konsequenzen. Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Technischen Bildung, insbesondere Übungen, wurden aufgrund des abrupten Wechsels aus der Präsenz in die virtuelle Form grundlegend neu konzipiert. Adäquate Lösungen mussten gerade für die vorwiegend praktische Vermittlung (werk)technischer Inhalte und Verfahren gefunden werden. Eine geeignete Alternative stellte dabei das Online-3D-Modellierungsprogramm *Tinkercad* (kostenlos downloadbar unter: <https://www.tinkercad.com>) dar, welches ohne Vorerfahrungen aus dem CAD-Bereich einen niederschweligen Einstieg bietet. Die sich daraus ergebenden Möglichkeiten rund um das Digitale Entwerfen, bieten auch über die Pandemie hinaus vielfältige Perspektiven technischer Bildung für Schüler/innen.

Lehren und Lernen mit sketchometry- Arbeitsblättern



THERESA ANGERMÜLLER – PETER BAPTIST

Tablet bzw. Smartphone werden mit der innovativen Software sketchometry zu einem Lernwerkzeug, das Schüler/innen zum Skizzieren und Entdecken nutzen können. Die intuitiven Gesten sind den Lernenden in der Regel sofort vertraut. Mit dem Konzept „sketchometry-Arbeitsblätter“ soll unterteilt in die Phasen Konstruieren, Erkunden, Dokumentieren, Diskutieren, Präsentieren eigenständiges Arbeiten gefördert werden. Diese Vorgehensweise hat sich sowohl bei der Methode des *Inverted Classroom* als auch im Distanz- und Wechselunterricht bewährt.

Gestaltung individualisierter Aufgaben in der Lernplattform *Moodle*



CARSTEN MILLER – ANDREAS WALTER

Lernplattformen gewinnen in digitalen Unterrichtsszenarien als inhaltliche und organisatorische Grundlage zunehmend an Bedeutung. Dort integrierte, auf die Lernenden zugeschnittene Aufgaben erhöhen die Motivation und eröffnen wertvolle Analysemöglichkeiten. Im Folgenden wird ein praxisorientierter Einstieg in die Erstellung solcher Aufgaben im Kursmanagementsystem *Moodle* skizziert. Mithilfe der Erweiterung *formulas* und der Bibliothek *JSXGraph* entstehen interaktive Aufgaben für den MINT-Unterricht.

Zur Zuverlässigkeit von Corona-Tests



HANS-JÜRGEN ELSCHENBROICH

Ende 2020 gab es eine öffentliche Diskussion über die Zuverlässigkeit von Tests auf Covid-19 („Corona“). In diesem Beitrag werden die entsprechenden fachlichen Begriffe wie Spezifität, Sensitivität und Prävalenz und ihr Zusammenspiel geklärt und ein Modellrechner vorgestellt. Damit hat man auch das Rüstzeug, sich faktenbasiert mit der Thematik zu beschäftigen, von der Diskussion über massenhaftes Testen bis hin zu den Ideen der ‚Querdenken‘-Bewegung.

Ein digitales Schulbuch im Mathematik- unterricht einsetzen



MAXIM BRNIC – GILBERT GREEFRATH

Im Projekt KomNetMath wird der Einsatz und die Nutzung des digitalen Mathematikschulbuchs Net-Mathebuch untersucht. Dieses zeichnet sich durch die Integration digitaler Werkzeuge aus und bildet die Potenziale digitaler Schulbücher ab. Im Rahmen des Projektes wurde eine Unterrichtsreihe zur bedingten Wahrscheinlichkeit entwickelt und evaluiert. Die Unterrichtsreihe und erste Forschungsergebnisse werden in diesem Beitrag vorgestellt.

MILAGE LEARN+:



das mobile Klassenzimmer für selbstständiges und aktives Lernen und Üben

DIETER EICHHORN

Mit der App MILAGE LEARN+ bearbeiten Schüler/innen Fragen und Aufgaben mit Handy oder Tablet, kontrollieren ihre Lösungen und die von Mitschüler/inne/n. Ein integriertes Punktesystem soll einen Wettbewerbscharakter als zusätzliche Motivation erzeugen. Lehrkräfte können fertige Aufgaben verwenden oder selbst welche erstellen. Die App wird momentan im Mathematikunterricht eingesetzt, ist aber auch für andere MINT-Fächer geeignet. Auch im Online-Unterricht kann die App Hilfe leisten.

Experimentieren mit interaktiven E-Books zu mikrobiellen Brennstoffzellen



– Lerneinheiten für die Sekundarstufen I und II –

REBECCA GRANDRATH – CLAUDIA BOHRMANN-LINDE

Sowohl für die Sekundarstufe I als auch II sind Lernarrangements zum Thema „Mikrobielle Brennstoffzelle“ mit experimentellem Schwerpunkt erstellt worden. Die Begleitmaterialien sind jeweils komplett in einem interaktiven E-Book angelegt, wodurch das Arbeiten ohne einen Medienbruch möglich ist. Die Einheiten wurden mit Lernenden beider Zielgruppen in der Praxis erprobt. Die E-Books sind als epub-Format in der Lernenden- und Lehrkräfteversion frei verfügbar (GRANDRATH, 2020).

Multitouch-Learning-Books im Chemieunterricht



Analog-digitale Lernumgebung zu Feuer & Flamme mit Realexperimenten

JOACHIM KRANZ – RÜDIGER TIEMANN

Zur Erprobung eines Modells zur Gestaltung inklusiven Chemieunterrichts (MiC) wurde eine Online-Umgebung zum Thema „Feuer & Flamme“ konzipiert und mit Schüler/innen der 6. und 7. Jahrgangsstufe verschiedener Schulformen evaluiert. Die Kombination von Realexperimenten, interaktivem Lehrbuch und papierbasiertem Forscherheft zur Selbstregulationsunterstützung führt zu einem Design, welches durch Hinweise zu motivationalen Aspekten, zum Selbstreguliertem Lernen (SRL), zum Experimentieren sowie zum Einsatz von Prompts, also Anregungen zu kognitiven, metakognitiven, volitionalen und kooperativen Aktivitäten, gekennzeichnet ist und unterschiedliche Wege zu vergleichbaren Ergebnissen ermöglicht.

Grenzenlos experimentieren:

Hybrides interaktives Lernen in Videomeetings



RAINER KUNZE – SVEN SOMMER

Einschränkungen mussten die naturwissenschaftlichen Fächer in Zeiten von Hygienemaßnahmen und Distanzunterricht mutmaßlich vor allem in den Bereichen des kooperativen und kompetenzorientierten Arbeitens hinnehmen: Es arbeitet sich mit Abstandsregeln und Desinfektionsmitteln weniger gut gemeinsam. Gerade Experimente sind so leicht davon betroffen, digital ersetzt zu werden. Das Projekt GRENZENLOS EXPERIMENTIEREN hat sich der Aufgabe verschrieben, Experimente nicht digital zu ersetzen, sondern diese zu erweitern und das auch über die Coronakrise hinaus. Schüler/innen aus dem deutschsprachigen Raum haben jeden Mittwoch um 17 Uhr die Chance interaktiv zu experimentieren.

Onlinebasiertes kollaboratives Arbeiten im Biologieunterricht



Mikroplastik als ökologische Herausforderung

MARIO SCHMIEDEBACH – CLAAS WEGNER

Das Umweltbewusstsein ist in den letzten Jahren verstärkt in den öffentlichen Fokus gerückt und hat u. a. zu Gesetzesänderungen hinsichtlich der Verwendung von Plastik geführt. Mikroplastik stellt hierbei eine potentielle Bedrohung dar, die aktuell noch stark beforscht wird. In dieser Unterrichtseinheit erarbeiten die Schüler/innen gruppenteilig den Mikroplastikkreislauf, mögliche Gefahren sowie Lösungsansätze und tragen ihre Ergebnisse kollaborativ in einem Padlet zusammen, um sich für eine abschließende Diskussion vorzubereiten. Somit verbindet dieses Unterrichtsvorhaben ein ökologisch aktuelles Thema mit dem digitalen Lernen und Lehren im Präsenz- sowie Distanzunterricht.

Digital-analoge Lehrerfortbildungen zu Experimenten im Biologieunterricht



ISABELL HELBING – INGEBORG HEIL – JOHANNES BOHRMANN

Durch die Corona-Krise wurde erneut deutlich: Lernende brauchen ein umfassendes Verständnis für naturwissenschaftliche Forschung, um sich sachgerecht positionieren zu können. Das Experiment, als dominierende Erkenntnismethode naturwissenschaftlicher Forschung, sollte daher im Unterricht eine adäquate Rolle spielen. Lehrerfortbildungen zu neuen Experimenten könnten hierzu beitragen, wenn sie eine effektive und zugleich unkomplizierte Weiterbildung, auch auf Distanz, ermöglichen.