

Editorial

- 177 SEBASTIAN KUNTZE
BNE-Themen erkunden & nachhaltigkeitsbezogen argumentieren

MNU-Standpunkt

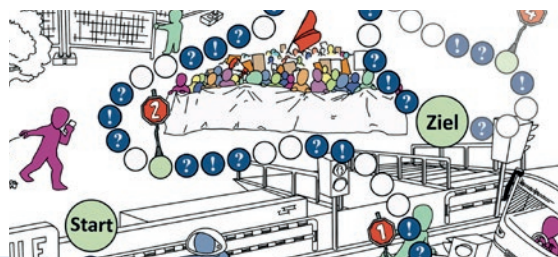
- 181 FRANK HERRMANN
Ansprache zum Bundeskongress 2026 in Saarbrücken



Schulpraxis

- 183 SEBASTIAN KUNTZE – MICHAEL FISCHER – JOHANNA HACKL – SIGAL-HAVA ROTEM – JENS KRUMMENAUER
BNE im Mathematikunterricht und die Notwendigkeit, Modellieren und Argumentieren fachdidaktisch zusammen zu denken

- 190 KATJA LENGNINK – ELVIRA SCHMIDT – JOHANNA BRÜCK –
BASTIAN GÖTZ – TOBIAS HOFFMANN
„Mit Zielkonflikten zur Schulentwicklung nachhaltig umgehen“ – Ein Planspiel zur Bildung für nachhaltige Entwicklung mit Schwerpunkt Mathematik und Biologie für die Sekundarstufe I



- 196 MARIE ZWEIFEL – CELINA MEIßNER – FARAHNAZ SADIDI
Förderung des kritischen, kreativen und fürsorglichen Denkens im Kontext des Klimawandels



- 205 ANNABEL PAULY – JEAN-MAURICE JUSTENHOVEN
Lebenszyklusanalyse von Silarsilizium – ein kontextbasierter Ansatz zur Vermittlung von Green Chemistry und BNE

- 214 THERESA SCHMIDT – LEANDER MECKLENBURG –
ALEXANDER BÜSSING – DAGMAR HILFERT-RÜPPELL
Nicht jede Blüte hilft jeder Biene!
Nahrungsspezialisierungen von Wildbienen spielerisch vermitteln

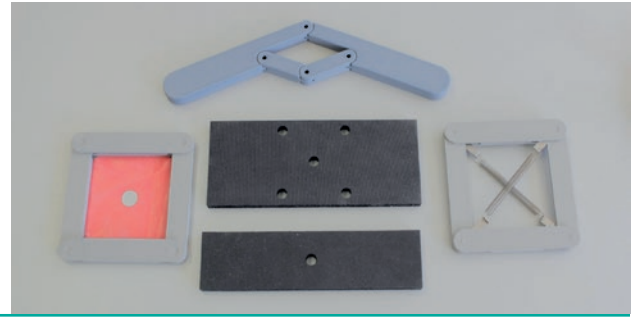


- 219 ISABELL KERN – INGBORG HEIL – JOHANNES BOHRMANN
Ökotoxikologische Forschung im Unterricht – Digital gestütztes Schulexperiment zur Wirkung eines Pflanzenschutzmittels auf den Wasserfloh *Daphnia magna*

- 225 NICKLAS MÜLLER
Erlebt Helgoland sein blaues Wunder? – Ein Planspiel zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Nordsee und den Europäischen Hummer

231

THOMAS LUIBRAND - MIRA LATZEL - BERND ZINN -
IWIZA TESARI - JULIAN FRANK
Produktentwicklung mit bionischen Methoden im
Bereich der Technischen Mechanik - Bildung für
nachhaltige Entwicklung durch Stärkung von
Technikinteresse und Technikbildung im Projekt
UNaTec



238

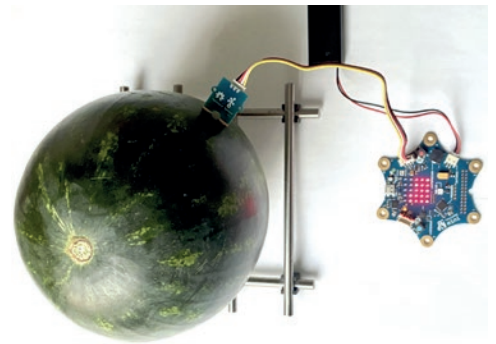
TOBIAS WYRWICH - JAIKA HOTT - MARCUS KUBSCH -
KNUT NEUMANN
Komplexe Herausforderungen mit Lernenden
bewerten: Beispiel Energiewende

Was ist die beste Energieversorgung für unsere Schule?

- 1) Welche Energieformen und welche Energiemenge?
- 2) Wie können Energiewandler verglichen werden?
- 3) Welche Eigenschaften besitzen die
unterschiedlichen Energiewandler?
 - Solar
 - Wind
 - Gas
- 4) Was ist die beste Energieversorgung unserer
Schule?

243

THOMAS MEINKE
Externe Datenkommunikation mit Calliope mini -
Serielle Übertragung von Daten und mittels WLAN



250

[Aktuelles aus dem Förderverein](#)

253

[Aus den Landesverbänden](#)

257

[Informationen/Tagungen](#)

260

[Aufgaben](#)

262

[Besprechungen](#)

264

[Informationen zum MNU-Journal und Vorschau](#)

■ Mathematik

■ Informatik

■ Biologie

■ Chemie

■ Physik

■ Technik

BNE im Mathematikunterricht und die Notwendigkeit, Modellieren und Argumentieren fachdidaktisch zusammen zu denken



SEBASTIAN KUNTZE – MICHAEL FISCHER – JOHANNA HACKL – SIGAL-HAVA ROTEM – JENS KRUMMENAUER

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) bedeutet, zu nachhaltigkeitsbezogenen Themen informiert und verantwortungsvoll an gesellschaftlichen Diskursen teilnehmen zu können. Aus Sicht des Mathematikunterrichts kann dabei mit dem Begriff „informiert“ ein Bezug zum Modellieren assoziiert werden, denn mathematisches Modellieren eröffnet viele Erkenntnisse zu BNE-Themen. Der Diskursbezug hingegen verweist insbesondere auf das Argumentieren. Der Beitrag widmet sich dem Erfordernis, aus einer BNE-Perspektive *Modellieren* und *Argumentieren* fachdidaktisch zusammen zu denken. Dabei werden spezifische Anforderungen an Lernende ebenso diskutiert wie mögliche fachdidaktische Strukturierungen und Hilfen, die den Lernenden gegeben werden können.

Mit Zielkonflikten zur Schulentwicklung nachhaltig umgehen



Ein Planspiel zur Bildung für nachhaltige Entwicklung mit Schwerpunkt Mathematik und Biologie für die Sek I.

KATJA LENGNINK – ELVIRA SCHMIDT – JOHANNA BRÜCK – BASTIAN GÖTZ – TOBIAS HOFFMANN

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ist eine zentrale Querschnittsaufgabe schulischer Bildung und erfordert qualifizierte Lehrkräfte sowie geeignete Unterrichtsmaterialien. Der Beitrag stellt ein im Lehrkräftebildungsprojekt BNEreal an der JLU Gießen entwickeltes Planspiel vor. Es soll nachhaltiges Denken und Handeln im Kontext schulischer Entscheidungsprozesse fördern und ist für den interdisziplinären Unterricht in Mathematik und Biologie der Sekundarstufe I konzipiert.

Förderung des kritischen, kreativen und fürsorglichen Denkens im Kontext des Klimawandels



MARIE ZWEIFEL – CELINA MEIßNER – FARAHAZ SADIDI

Der Klimawandel ist für viele junge Menschen ein zentrales Zukunftsthema und sollte daher im naturwissenschaftlichen Unterricht ganzheitlich behandelt werden. Zwei Unterrichtseinheiten zur Ozeanversauerung und zum Meeresspiegelanstieg – samt didaktisch aufbereitetem Material – verknüpfen naturwissenschaftliche Grundlagen mit politischen, ethischen und sozialen Fragestellungen und fördern kritisches, kreatives und fürsorgliches Denken.

Lebenszyklusanalyse von Solarsilizium – ein kontextbasierterer Ansatz zur Vermittlung von Green Chemistry und BNE



ANNABEL PAULY – JEAN-MAURICE JUSTENHOVEN

In diesem Beitrag wird die Lebenszyklusanalyse (LZA) von Silizium für Solarzellen als Methode, um ökologische Auswirkungen der Photovoltaik zu bewerten und für den Chemieunterricht nutzbar zu machen, vorgestellt. Dabei werden aktuelle, reale Zahlen zu Material- und Energieflüssen zur Verfügung gestellt. Für den Unterricht werden qualitative und quantitative Ansätze vorgeschlagen, um diese mit Green Chemistry und Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) zu verbinden.

Nicht jede Blüte hilft jeder Biene!



Nahrungsspezialisierungen von Wildbienen spielerisch vermitteln

//////
THERESA SCHMIDT – LEANDER H. MECKLENBURG – ALEXANDER G. BÜSSING – DAGMAR HILFERT-RÜPPELL
//////

Viele Wildbienen sind beim Pollenerwerb auf bestimmte Pflanzenarten spezialisiert. Fehlen diese, finden sie nicht ausreichend Nahrung – selbst in einem bienenfreundlichen Garten. Dieses Problem wird im digitalen Spiel „Auf Blütensuche – Wer fliegt worauf?“ adressiert, indem Lernende die Nahrungsspezialisierungen dreier Wildbienenarten entdecken. Im Unterricht eingebettet bietet das Spiel die Chance, Zusammenhänge zwischen Wildbienen- und Pflanzenvielfalt zu erkennen und Schutzmaßnahmen abzuleiten.

Ökotoxikologische Forschung im Unterricht



Digital gestütztes Schulexperiment zur Wirkung eines Pflanzenschutzmittels auf den Wasserfloh *Daphnia magna*

ISABELL KERN – INGBORG HEIL – JOHANNES BOHRMANN

Die Ökotoxikologie bietet zahlreiche Anknüpfungspunkte für einen an Wissenschaft und nachhaltiger Entwicklung orientierten Biologieunterricht. Basierend auf dem Ansatz der curricularen Innovationsforschung wurde ein ökotoxikologisches Schulexperiment zur Wirkung eines Pflanzenschutzmittels auf *Daphnia magna* entwickelt. Die originale Begegnung kann dabei mit einem variablen Einsatz digitaler Werkzeuge verbunden werden, um auch Digitalisierung als Kennzeichen von Forschung zu berücksichtigen.

Erlebt Helgoland sein blaues Wunder?



Ein Planspiel zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Nordsee und den Europäischen Hummer

NICKLAS MÜLLER

In diesem Planspiel werden die Auswirkungen des Klimawandels auf abiotische Faktoren der Nordsee mithilfe des Forschenden Lernens thematisiert. Die Schüler/innen planen Versuche zur Salinitätsveränderung durch schmelzende Pole oder zu den Auswirkungen einer Versauerung der Meere und führen diese durch. Aus der Perspektive unterschiedlicher Rollen bewerten sie, wie sich die veränderten Bedingungen auf den Europäischen Hummer als Spezialisten bzw. die Chinesische Wollhandkrabbe als Generalisten auswirken.

Produktentwicklung mit bionischen Methoden im Bereich der Technischen Mechanik



Bildung für nachhaltige Entwicklung durch Stärkung von Technikinteresse und Technikbildung im Projekt UNaTec

THOMAS LUIBRAND – MIRA LATZEL – BERND ZINN – IWIZA TESARI – JULIAN FRANK

Im Zentrum des Entwicklungs- und Forschungsprojekts UNaTec stehen Konzeption, Entwicklung und Implementation modularer Lehr- und Lernmaterialien sowie technischer Experimente und Modelle zur Biomechanik. Ziel ist die Förderung interdisziplinären Unterrichts an der Schnittstelle von Naturwissenschaften, Informatik und Technik im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Zur Stärkung technikwissenschaftlicher und BNE-bezogener Kompetenzen von Lehrpersonen und Schüler/innen wurde eine bionisch inspirierte Unterrichtsreihe zur Produktentwicklung und Technischen Mechanik entwickelt und erprobt. Erste Ergebnisse zeigen ein hohes Förderpotenzial im Bereich der BNE-Kompetenzen bei beiden Zielgruppen. Der Beitrag skizziert die im Projekt entstandenen Unterrichtsmaterialien sowie technischen Experimente und Modelle.

Komplexe Herausforderungen mit Lernenden bewerten: Beispiel Energiewende



TOBIAS WYRWICH – JAIKA HOTT – MARCUS KUBSCH – KNUT NEUMANN

Gesellschaftliche Herausforderungen mit naturwissenschaftlich-technischem Bezug, wie die Energiewende, erfordern die Analyse und Bewertung verschiedener Handlungsoptionen unter Berücksichtigung ökonomischer, sozialer und naturwissenschaftlicher Aspekte. Um Lernende auf diese Herausforderungen vorzubereiten, stellen wir eine Unterrichtseinheit vor, die forschend-entdeckendes Lernen mit dem WAAGE^R Modell (LANGLET et al., 2022) kombiniert. Die frei verfügbare Unterrichtseinheit unterstützt Lernende dabei, Handlungsoptionen zu identifizieren, zu bewerten und auf Basis eigener Werte zu reflektieren sowie Entscheidungen zu treffen.

Externe Datenkommunikation mit Calliope mini



Serielle Übertragung von Daten und mittels WLAN

THOMAS MEINKE

Seit der ersten *Calliope*-Version lassen sich serielle Daten Byte für Byte an eine Gegenstelle senden. In diesem Projekt wird die direkte Übertragung von Daten an einen via USB-Kabel angeschlossenen Computer behandelt. Zudem wird die Datenkommunikation mit einer externen Internet-of-Things-Plattform (IoT-Plattform) unter Verwendung eines separat installierbaren WLAN-Moduls untersucht.