

Der **MNU Landesverband Westfalen** und die **TU Dortmund** laden alle Mitglieder des MNU sowie interessierte Studentinnen und Studenten, Lehrerinnen und Lehrer im Vorbereitungsdienst und Fachlehrerinnen und -lehrer der MINT-Fächer zur traditionellen Jahrestagung ein. Es erwartet Sie ein vielfältiges Programm aus Vorträgen und Workshops.

Leitthema: **BNE** - **B**ildung für **N**achhaltige **E**ntwicklung im MINT-Unterricht

(Beiträge mit direktem Bezug zum Leitthema sind grau unterlegt)

Zeit	Hauptvortrag: Alexander Brämer (Hörsaal H 001)							
09.00 - 10.00	„Hefe, Hunde und Descartes – Das Bildungskonzept BNE als Leitperspektive für eine zukunftsorientierte Unterrichts- und Schulentwicklung“							
Pause	Vorträge (V) [45 min] und Workshops (W) [≤ 90 min]							
Raum	2.008	2.009	2.010	2.029	3.008	3.012	3.013	1.005
10.15 - 11.00	M (V) A. Warmeling BNE im Mathematikunterricht	CH (V) I. Eilks BNE – Herausforderungen für den Chemieunterricht	FÜ/CH (V) P. Wolthaus, J. Volkmer, M. Gröger Mit Design Thinking kreative Ideen zu komplexen gesellschaftlichen Problemen entwickeln – Nachhaltigkeit in den MINT-Unterricht integrieren	BI (V) K. Düsing Wissensvernetzung im Biologieunterricht - Analyse von Schulbuchaufgaben zum Kohlenstoffkreislauf	PH (V) H. Bernshausen Simulation des Treibstoffverbrauchs von Autos mit dynamischen Modellbildungssystemen	T/FÜ (V) A. Pusch Microcontroller im NaWi-Unterricht. Einstieg, Schwierigkeiten und viele Unterrichtsideen	FÜ (V) A. Georg Die Herausforderung der Energieversorgung – heute, gestern, und morgen?	FÜ (V) D. Pfeil Mit dem Fach 'Nachhaltigkeit' gemeinsam aktiv werden: das Potenzial einer Schule nutzen ...
11.30 - 13.00	M (W) J. Lache, F. Razeghpour Digitale Mathematikaufgaben mit STACK	M (W) M. Rüsing Analyse und Bearbeitung einer Abituraufgabe des IQB	CH (W) C. Karus Nachhaltige Entwicklung als Thema im Chemie-Unterricht – praxisorientiert vermitteln	PH (W) S. Kraus Mit Stellarium den Sternenhimmel erkunden	PH (W) M. Blendin Bildung für nachhaltige Entwicklung im Physikunterricht – Themen, Anknüpfungspunkte, Beispiele	IF (W) H. Krone, M. Weinert Das Von-Neumann-Modell im Schulunterricht – eine Unterrichtsreihe mit einem Simulator	IF (W) G. Röhner KI mit neuronalen Netzen - Erkennung handgeschriebener Ziffern	FÜ (W) R. Heinen Sketchnotes 2.0 - Komplexe Inhalte einfach visualisieren
	Außengelände (bitte Hinweisschildern folgen) 10.00 - 15.00 BI Cornelia Lösche Präsentation des Bergischen Naturmobils mit einem Infostand							
	Mittagspause							

Raum								
13.45 -	M (W) G. Stoffels Von fliegenden Tomaten, Klospülungen & Elektroflugzeugen: Authentische Problemstellungen nachhaltig lösen				PH (W) N. Haverkamp, A. Pusch Modulare Low-Cost Experimente zur Wellen- und Quantenoptik aus dem 3D-Drucker	IF/T (W) T. Blomberg, M. Vernholz, K. Temmen Der Digitale Zwilling – Eintauchen in die vernetzte Welt	FÜ/IF/T (W) J. Schultz Vom Klassenzimmer ins Weltall	IF (W) T. Kemper Gestaltung und Programmierung einer 3D Szenerie mithilfe einer webbasierten Entwicklungsumgebung
14.00 -		CH (V) C. Bohrmann-Linde Wege aus der Klimakrise - ein Schülerlaborangebot zur Förderung von BNE	FÜ (V) M. Al Haddaue Diagnose und Fördern – Lernmaterialien mit interaktiven Übungen und Erklärvideos	BI (V) T. Schmäing Die Mystery-Methode im Biologieunterricht – unterrichtspraktisch und empirisch forschend				
14.45								
Pause								
15.00 -	M (V) K. Vorhölder Modellieren als konstruktiver Ansatz zur Implementation von BNE	CH (V) S. Fechner, D. Stroop Digitale Messwert- erfassung im Chemieunterricht	BI (V) M. Nolte Bewertungskompetenz - ein zeitgemäßes Bildungsziel (auch) in der Biologie	BI (V) J. Becker Von der Genschere CRISPR/Cas9 über Base-Editing zur zielgerichteten Krebstherapie – kontextorientierte Anwendung molekulargenetischer Kenntnisse in der SII	PH (V) O. Schwarz Moon Bounce – Eine Reise zum Mond und zurück	T (V) T. Haertel, S. Frye Maker-Education	FÜ (V) S. Heinicke Zeig doch mal! – Visualisieren und Zeichnen für ein nachhaltiges Lernen im (naturwissenschaftlichen) Unterricht	
15.45								
16.00		<p>(Seminarraum SR 1.005)</p> <p>Ausklang der Tagung mit Stehempfang (Getränke und kl. Imbiss)</p> <p>anschließend MNU-Mitgliederversammlung Tagesordnung s. Homepage</p> <p>Anmeldung (nur MNU-Mitglieder) unter https://kurzelinks.de/MNU-Westf-2023-MV</p>						

Während des gesamten Tages erwarten Sie **Ausstellungsstände** von Schulbuchverlagen und Lehrmittelanbietern sowie eine **Cafeteria**. In den Pausen zwischen den Beiträgen besteht hinreichend Zeit, diese zu besuchen.

Für ausführlichere **Informationen** zu den einzelnen Beiträgen folgen Sie bitte diesem Link:
<https://kurzelinks.de/MNU-Westf-2023-Programm>

... oder diesem QR-Code:



Wir bitten um

Anmeldung bis zum 17.09.2023

über diesen Link:

<https://kurzelinks.de/MNU-Westf-2023-Anmeldung>

(Mit Angabe von gewünschten Workshops)

... oder diesen QR-Code:



Informationen zu Vorträgen (V) und Workshops (W)

Hauptvortrag

Alexander Brämer
QUALIS NRW

Hefe, Hunde und Descartes – Das Bildungskonzept BNE als Leitperspektive für eine zukunftsorientierte Unterrichts- und Schulentwicklung

(Hörsaal H 001)



Der Vortrag hofft die Tagung mit Impulsen zu folgenden Fragen zu bereichern:

- Welche Bedeutung kommt Schulen angesichts gegenwärtiger und zukünftiger Herausforderungen im Anthropozän zu?
- Inwiefern kann das Bildungskonzept BNE (im holistischen Sinne) als Leitperspektive für zeitgemäße und zukunftsorientierte Schulentwicklung dienen?
- Was bedeutet „BNE“ für die Unterrichtsentwicklung (unter besonderer Berücksichtigung der MINT Fächer)

Vorträge / Workshops

Mathematik

Jonas Lache, Farhad Razeghpour
Ruhr-Universität Bochum

(W) Digitale Mathematikaufgaben mit STACK

Lehrkräfte bekommen in diesem Workshop einen ersten Einblick in die Erstellung von digitalen Mathematikaufgaben im Learning-Management-System Moodle. Es wird die Möglichkeit gegeben, vorhandene Aufgaben zu erkunden und eigenständig neue Aufgaben zu erstellen.

Ferner werden verschiedene Einsatzszenarien sowie Vor- und Nachteile der Aufgaben gemeinsam im Plenum diskutiert.

Hierzu wird ein eigenes Notebook (zur Not auch Tablet) benötigt.

Michael Rüsing
T³ Lehrernetzwerk

(W) Analyse und Bearbeitung einer Abituraufgabe des IQB

In dem Workshop wird eine der Abituraufgaben aus dem Pool des IQB zur Analysis bearbeitet. Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu den bisher in NRW üblichen Aufgabenformaten werden herausgestellt. Zusätzlich wird der Unterschied zwischen der MMS-Version und der WTR-Version der gleichen Aufgabe betrachtet.

Eine mögliche Lösung und ihre Dokumentation der MMS-Version werden erarbeitet.

Dafür stehen den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der TINspire™ CX II-T CAS Handheld zur Verfügung.

Dr. Gero Stoffels
Universität Siegen

(W) Von fliegenden Tomaten, Klospülungen & Elektroflugzeugen: Authentische Problemstellungen nachhaltig lösen

In diesem Workshop werden authentische MINT-Problemstellungen im Kontext BNE aus der regionalen Wirtschaft vorgestellt und von den Teilnehmenden gelöst sowie Gelingensbedingungen eines geeigneten Mentorings solcher längerfristigen Problemlöseprozesse thematisiert.

Dr. Katrin Vorhölter
Universität Paderborn

(V) Modellieren als konstruktiver Ansatz zur Implementation von BNE

Im Beitrag wird anhand erprobter Unterrichtsbeispiele aufgezeigt, wie die Kernkompetenzen der BNE, das Erkennen, Bewerten und Handeln, im Rahmen mathematischer Modellierungsprozesse gefördert werden können; so wird deutlich, wie BNE in den Mathematikunterricht integriert werden kann, ohne zusätzliche Unterrichtsressourcen zur Verfügung stellen zu müssen.

Antonius Warmeling
Ehemals Fichte-Gymnasium Hagen / MUED

(V) BNE im Mathematikunterricht

Der Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung als gemeinsames Projekt von KMK und BMZ bietet Hilfe bei der Integration von BNE in schulische Bildung. Er ist Bezugsrahmen für die Entwicklung von Curricula und schulinternen Lehrplänen, für die Gestaltung von Unterricht und natürlich auch der Lehrendenausbildung.

Im ersten Teil des Vortrages werde ich daher kurz auf im Orientierungsrahmen festgelegte Leitideen, Kompetenzen und Themenbereiche eingehen und Kriterien benennen, an denen sich konkrete Unterrichtsideen orientieren sollten. Weitere Hilfen bietet das in einem UNESCO-Projekt entwickelte Handbuch Schulbücher für Nachhaltige Entwicklung.

Im zweiten Teil werde ich dann an Beispielen aufzeigen, wie auf dieser Basis und unter Berücksichtigung des Kompetenzmodells der Bildungsstandards Unterrichtseinheiten aussehen können.

Prof. Dr. Claudia Bohrmann-Linde
E. Kiesling, J. Venzlaff

Bergische Universität Wuppertal, Didaktik der Chemie

(V) Wege aus der Klimakrise- ein Schülerlaborangebot zur Förderung von BNE

Im Schülerlaborangebot „Wege aus der Klimakrise (?)“ erarbeiten Schüler*innen anhand von Experimenten die Themen Treibhauseffekt, Stickoxidbelastungen, Photoreformierung sowie Carbon Capture and Storage. Mithilfe von systemorientierten erweiterten Concept Maps (SOCME) werden die Ergebnisse gebündelt und mehrdimensional betrachtet. Im Vortrag wird das in der Chemiedidaktik mehrfach pilotierte Schülerlaborangebot vorgestellt und auf Herausforderungen in der Durchführung eingegangen.

Prof. Dr. Ingo Eilks
Universität Bremen

(V) Neuere Entwicklungen in der Nachhaltigkeitsdebatte und ihre Auswirkungen auf den Chemieunterricht

Nachhaltigkeit ist in aller Munde. Das Drei-Säulen-Modell der Vereinten Nationen aus sozialer, ökologischer und ökonomischer Nachhaltigkeit ist seit 1992 bekannt – was gibt es daher Neues zu sagen? Eine ganze Menge. In den letzten Jahren haben sich in der Nachhaltigkeitsdebatte viele Dinge gewandelt und neue Konzepte wurden geschaffen. Die Vereinten Nationen gaben 2015 die Agenda 2030 heraus, inklusive der 17 sogenannten „Sustainable Development Goals“. Wir verstehen Entwicklung heute als ein Leben in planetaren Belastungsgrenzen und schließlich ist sogar der Vorschlag, ein neues Erdzeitalter zu benennen – das Anthropozän, auf dem besten Weg, die Sichtweise der Menschheit zu ändern. Der wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung für globale Umweltveränderungen (WGBU) schlug 2011 sogar einen Sozialvertrag für mehr Nachhaltigkeit vor. Ein Nachhaltigkeitsmodell mit drei gleichberechtigten Säulen scheint hierfür nicht mehr ausreichend. Im Vortrag geben wir einen Überblick über aktuelle Trends der Nachhaltigkeitsdebatte. Herausgestellt wird, was das für den naturwissenschaftlichen Unterricht bedeutet. Aufgezeigt wird, wie sich Konzepte etwa der planetaren Leitplanken in aktuelle Lehrpläne integrieren lässt und zeigen so auf, wie sich die Forderung nach mehr nachhaltigkeitsbezogenen Themen im Unterricht realisieren lässt. Unsere aktuellen Beispiele stammen aus dem Blickwinkel der Chemie, sie haben aber immer auch fächerübergreifende Perspektiven. Die Folgerungen sollten ohnehin gleichermaßen für alle naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer gelten.

Prof. Dr. Sabine Fechner, Dr. Dietlinde Stroop
Universität Paderborn; Bezirksregierung Detmold

(V) Digitale Messwerterfassung im Chemieunterricht

Digitale Messwerterfassungssysteme spielen eine zunehmend wichtige Rolle im Chemieunterricht. Neben diversen Einsatzmöglichkeiten digitaler Messsensoren, stellt deren praktischer Einsatz im Unterricht einige Herausforderungen an Lehrkräfte und Schulen. In diesem Vortrag sollen Best-Practice-Beispiele zur Nutzung digitaler Messwerterfassungssysteme im Chemieunterricht präsentiert werden, die Bezüge zu Kontexten im Bereich BNE herstellen. Ebenso soll am Beispiel eines Kooperationsprojekts im Raum Paderborn aufgezeigt werden, wie organisatorische Hürden durch eine digitale Infrastruktur bewältigt werden können.

Christian Karus
Andreas-Vesalius-Gymnasium Wesel / CCBuchner

(W) Nachhaltige Entwicklung als Thema im Chemie-Unterricht praxisorientiert vermitteln

Anhand der 17 SDGs (Sustainable Development Goals) soll die Bedeutung einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) aufgezeigt werden. Es werden kurz theoretische Grundlagen vermittelt, bevor es um die praktische Einbindung in den Unterricht geht und einige Methoden und Materialien auch selbst erprobt werden können. Im Anschluss soll ein offener Austausch zur weiteren Auseinandersetzung mit dem Thema BNE im Unterricht anregen.

Joachim Becker
ZfSL-Neuss / Cornelsen-Verlag

(V) Von der Genschere CRISPR/Cas9 über Base-Editing zur zielgerichteten Krebstherapie – kontextorientierte Anwendung molekulargenetischer Kenntnisse in der Sekundarstufe II

CRISPR/Cas9 und Base-Editing sind gentechnische Werkzeuge, die zu enorm raschen Entwicklungen in der Agrarwirtschaft und in der Medizin geführt haben. Aufgrund dessen haben sie sowohl eine hohe Gegenwarts- als auch Zukunft Relevanz und sind damit Verfahren, die sich besonders für den Genetikunterricht in der Sekundarstufe II eignen. Vorgestellt werden Beispiele der aktuellen Entwicklung sowie eine darauf aufbauende Unterrichtsreihe.

Dr. Katharina Düsing
IPN, Kiel

(V) Wissensvernetzung im Biologieunterricht - Analyse von Schulbuchaufgaben zum Kohlenstoffkreislauf

Dieser Beitrag stellt eine Analyse von Schulbuchaufgaben zum Kohlenstoffkreislauf vor. Es wurde untersucht, (1) welche Fähigkeiten zum Systemdenken in Schulbuchaufgaben in Biologiebüchern zum Kohlenstoffkreislauf adressiert werden und (2) inwiefern Schüler:innen sich mit Entitäten und Prozessen des Kohlenstoffkreislaufs auf verschiedenen Organisationsebenen biologischer Systeme auseinandersetzen, wenn sie mit Schulbuchaufgaben arbeiten. Anhand der Ergebnisse dieser Analyse werden Schlussfolgerungen zur Förderung von Wissensvernetzung im Kontext des Kohlenstoffkreislaufs gezogen.

Dr. Till Schmäing
Technische Universität Dortmund

(V) Die Mystery-Methode im Biologieunterricht – unterrichtspraktisch und empirisch forschend

Im Vortrag wird allgemein die Unterrichtsmethode des Mysterys und ihr Potenzial im Kontext der biologischen Bildung mit einem Fokus auf die Bildung für nachhaltige Entwicklung vorgestellt. Darüber hinaus wird das Mystery Fünf Freunde im Wattenmeer sichern das Überleben von Millionen beschrieben. Bei diesem vergleichen Schüler:innen verschiedene abiotische und biotische Faktoren sowie ihre Wechselwirkungen im Ökosystem miteinander und stellen eine Beziehung zwischen diesen heraus. Mit dieser Vorgehensweise soll das Rätsel gelöst werden. Neben dem unterrichtspraktischen Schwerpunkt mit einer Bezugnahme zum UNESCO-Weltnaturerbe Wattenmeer wird außerdem ein Einblick in die biologiepädagogische Beforschung zum Einsatz des Mysterys gegeben. Dazu werden die Ergebnisse einer Studie vorgestellt, welche das bei der Durchführung aufgekommene Flow-Erleben der Schüler:innen mit ihrem Fachinteresse an Biologie in Verbindung bringt.

Dr. Matthias Nolte
Marienschule Opladen / Klett Verlag

(V) Bewertungskompetenz - ein zeitgemäßes Bildungsziel (auch) in der Biologie

Ist das Embryonenschutzgesetz in seiner aktuellen Fassung noch zeitgemäß? Sollen mehr Windparks im Biosphärenreservat Wattenmeer errichtet werden? Fragen dieser Art lassen sich nicht allein mit biologischem Fachwissen beantworten. Auch moralisch-ethische Aspekte müssen für eine Bewertung des Sachverhalts herangezogen werden. Dies macht Bewertungsaufgaben so komplex. Doch spätestens die neuen KMK-Bildungsstandards stellen die Bewertungskompetenz gleichwertig in eine Reihe mit anderen Kompetenzen. Sie ist somit auch im neuen NRW-Kernlehrplan Biologie Sek II präsent. Der Vortrag stellt die bildungspolitische Relevanz dieser Kompetenz vor und gibt Anregungen, wie diese im Unterricht gefördert werden kann. Hierzu wird das WAAGE - Modell (MNU, 2022) als Strukturierungshilfe vorgestellt und in Lernaufgaben mit einbezogen.

Cornelia Lösche
Bergische Agentur für Kulturlandschaft BAK gGmbH

(W) Präsentation des Bergischen Naturmobils

Die Bergische Agentur für Kulturlandschaft bietet als BNE Regionalzentrum im Rheinisch-Bergischen und Oberbergischen Kreis Fächer- und Jahrgangsstufenübergreifende Module zu unterschiedlichen Themenschwerpunkten an. An ihrem Stand stellt die BAK die unterschiedlichen Module und ihre Arbeit im Bereich Bildung für nachhaltige Entwicklung vor.

Dr. Henrik Bernshausen
Universität Siegen

(V) Simulation des Treibstoffverbrauchs von Autos mit dynamischen Modellbildungssystemen

Schon mit einfachen physikalischen Überlegungen lässt sich der Treibstoffverbrauch (bzw. das Einsparpotential) von Autos abschätzen. So lassen sich Aussagen über den Einfluss von Luftwiderstand und Gewicht des Autos aber auch von Beschleunigungs- und Bremsphasen, Bergauf- und Bergabfahrten und sogar des Wetters machen. Diese Erkenntnisse sind aber meist pauschal und eindimensional: Ein Auto mit größerer Masse benötigt für die Beschleunigung mehr Treibstoff – aber gilt das auch für Bergabfahrten, wo sich die Masse positiv auswirkt? Je nachdem, wie viele der Parameter man betrachtet, sind solche Fragestellungen nur noch schwer „von Hand“ zu lösen. Der Vortrag soll aufzeigen, wie man nach der Identifikation der Hauptfaktoren für den Treibstoffverbrauch diesen mit Hilfe von dynamische Modellbildungssystemen in realitätsnahen Situationen simulieren kann.

Manuel Blendin
Welthaus Bielefeld e.V.

(W) Bildung für nachhaltige Entwicklung im Physikunterricht – Themen, Anknüpfungspunkte, Beispiele

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ist seit vielen Jahren auf der (bildungs-)politischen Agenda. Oft wird dabei Bezug genommen auf verschiedene Dimensionen der Nachhaltigkeit und multiperspektivische Betrachtungen. Wie kann ein solcher Ansatz im Physikunterricht umgesetzt werden? Nach einer kurzen Vorstellung der Grundideen von BNE und der Leitlinie BNE für NRW wird ein Unterrichtskonzept zum Thema Energie vorgestellt. Mit Blick auf die Vielzahl an physikalischen Grundlagenthemen, die für ein Verständnis von Nachhaltigkeit notwendig sind, sollen im Anschluss weitere Anknüpfungspunkte gesammelt und diskutiert werden.

Nils Haverkamp, Dr. Alexander Pusch
Institut für Didaktik der Physik, Universität Münster

(W) Modulare Low-Cost Experimente zur Wellen- und Quantenoptik aus dem 3D-Drucker

Im Workshop wird günstiges modulares Experimentiermaterial vorgestellt, mit dem sich Experimente zur Wellen- und Quantenoptik durchführen lassen. Durch das günstige Material können einige Experimente als Schülerexperiment durchgeführt werden, die sonst nur als Demoexperiment oder Simulation thematisiert werden können.

Prof. Dr. Oliver Schwarz
Universität Siegen

(V) Moon Bounce – Eine Reise zum Mond und zurück

Der Mond ist neben der Sonne sicher der meist beobachtete Himmelskörper. Bevor Menschen auf dem Mond gelandet sind, wurde seine Beschaffenheit neben optischen Beobachtungen durch Reflexionen von Radiowellen untersucht. Neben aufwändigen wissenschaftlichen Experimenten haben vor allem Funkamateure Erfahrung mit Funkverbindungen, die über die Reflektion an unserem Mond zustande kommen. Im „Moon Bounce“-Projekt (durchgeführt vom MPI für Radioastronomie und dem Lehrstuhl der Didaktik der Physik der Universität Siegen) soll sich diese Erfahrung zunutze gemacht und insbesondere Schulkinder auf eine Reise zum Mond mitgenommen werden. Dazu werden über eine kompakte, im Auto transportierbare, Sendeanlage Signale zum Mond geschickt, die dann wieder vom 100m-Radioteleskop in Effelsberg aufgefangen werden.

Durch eine Wechselwirkung zwischen Lernenden, Lehrenden, Amateurastronomen*innen, Funkamateure*innen und Wissenschaftler*innen können verschiedene Lernziele erreicht werden. Je nach Altersklasse und Schulform kann das vermittelte Wissen verschiedene Komplexität und / oder Schwerpunkte haben. Von einfachen Konzepten (wie z.B. der Mond als Begleiter der Erde, sein Abstand oder die Endlichkeit der Lichtgeschwindigkeit), über technische Details (z.B. Physik der Radio- und Signaltechnik), bis hin zu Themen jenseits der Astronomie an sich (z.B. Nachhaltigkeit, außerirdisches Leben) sind verschiedene Lernmodule realisierbar.

Im Vortrag soll das Projekt vorgestellt und erste Ergebnisse der Durchführung an Schulen präsentiert werden.

Dr. Simon Kraus

Universität Siegen, Didaktik der Physik/Universitätssternwarte

(W) Mit Stellarium den Sternenhimmel erkunden

Der Kernlehrplan Physik für Gymnasien beinhaltet seit der letzten Überarbeitung von 2019 auch das Inhaltsfeld „Sterne und Weltall“. Besonders hervorzuheben werden darin Kenntnisse über die unterschiedlichen Phänomene, die am Himmel zu beobachten sind. Sowohl ein solcher phänomenologischer Überblick als auch eine Behandlung des Aufbaus des Sonnensystems erfordern die Fähigkeit zu einer grundlegenden Orientierung am Sternhimmel. Für die Vorbereitung einer Himmelsbeobachtung sowie als Ersatz für einen solchen Beobachtungsabend eignet sich die Software „Stellarium“ besonders gut.

Im Workshop wird die grundlegende Funktionsweise des Programms vorgestellt. Dazu werden Anregungen zu Aufgabenstellungen gegeben, die die Schüler selbstständig mit Stellarium bearbeiten können. Dabei lassen sich unterschiedlichste Niveaus abdecken und verschiedene Auswertungsmethoden einbinden. Die Teilnehmer sollen einige dieser Aufgabenstellungen im Workshop selbst bearbeiten und

werden daher gebeten, einen Laptop, möglichst mit dem vorinstallierten Programm Stellarium (stellarium.org), mitzubringen.

Tobias Kemper

Gymnasium Essen Nord-Ost / Westermann-Verlag

(W) Gestaltung und Programmierung einer 3D Szenerie mithilfe einer webbasierten Entwicklungsumgebung.

Informatikunterricht in der Sekundarstufe I ist vor allen dann nachhaltig, wenn Schülerinnen und Schüler in kreativen Prozessen fachspezifische Kompetenzen erlernen und weiterentwickeln können. Eine Vielzahl von Entwicklungsumgebungen greifen diesen Ansatz auf. Sie sind ansprechend gestaltet, ermöglichen schnelle, sichtbare Erfolge und bieten einen großen individuellen Gestaltungsspielraum.

In diesem Workshop wird eine webbasierte Entwicklungsumgebung vorgestellt, mit deren Hilfe sich dreidimensionale Szenarien gestalten und programmieren lassen.

Dabei können 3D Elemente aus einer frei verfügbaren Bibliothek genutzt oder neue Objekte importiert werden. Die so erstellte Umgebung kann mittels einer visuellen oder textbasierten Programmiersprache animiert werden.

<https://cospaces.io/edu/>

Hendrik Krone , Martin Weinert

TU Dortmund, Konrad Adenauer Realschule Hamm

(W) Das Von-Neumann-Modell im Schulunterricht – eine Unterrichtsreihe mit einem Simulator

Das Von-Neumann-Modell bildet die Grundlage moderner Computer, wird jedoch nicht durch die reine Benutzung von Endbenutzersoftware ersichtlich. Der Computer bleibt daher eine Blackbox. Um diese zu öffnen und so die Rechenmaschine zu entmystifizieren, sollte das Von-Neumann-Modell im Schulunterricht greifbar und nachvollziehbar behandelt werden.

Um diesem Anspruch gerecht zu werden, haben wir den Simulator KUR2 und eine zugehörige Unterrichtsreihe entwickelt. Zusammen schließen sie an das EVA-Prinzip an und helfen den Lernenden beim Aufbau eines mentalen Modells der Vorgänge in Computern. Sie lernen dabei, simple Maschinenprogramme zu schreiben und zu verstehen, was ihnen einen Zugang zur Funktionsweise auf Maschinenebene ermöglicht. Diese Ebene verknüpfen sie zusätzlich mit der zugrundeliegenden Ebene der Schaltwerke. Sie ergänzen ihr Verständnis dabei um einen wichtigen Teil in der Zusammenhangskette zwischen logischen Schaltungen und Anwendersoftware.

Die Teilnehmenden werden gebeten, einen JAVA-fähigen Laptop mitzubringen.

Gerhard Röhner

MNU Bundesverband

(W) KI mit neuronalen Netzen - Erkennung handgeschriebener Ziffern

Das Thema künstliche Intelligenz wird seit geraumer Zeit von den Medien gehypt. KI kann autonom Auto fahren, GO und Schach spielen, Siri und Alexa erkennen Sprache, Robots berichten über Sportereignisse und posten auf Facebook und ChatGPT schreibt Schulaufsätze.

Doch wie intelligent ist KI tatsächlich? Die heutigen KI-Systeme basieren auf neuronalen Netzen. Aufgrund der hohen Rechenleistungen und großen Datenmengen lassen sich neuronale Netze sehr erfolgreich trainieren und sind in der Anwendung sehr nützlich.

Im Workshop setzen wir uns mit dem Wirkprinzip neuronaler Netze auseinander. Wir erstellen ein neuronales Netz mit Neuronen in der Eingangs-, Verborgenen- und Ausgangs-Schicht, die jeweils schichtweise miteinander verbunden sind. Auf dieser Datenstruktur implementieren wir die Forwardpropagation für die Anwendung des neuronalen Netzes und die Backwardpropagation als Lernverfahren. Damit wird das prinzipielle Wirkprinzip neuronaler Netze durchleuchtet und ein Beitrag zu einer realistischen Einschätzung des Potentials künstlicher Intelligenz geleistet.

Auf Ihren Notebooks sollte eine Java-Entwicklungsumgebung mit JavaFX installiert sein. Der Autor hat das Programm mit dem Java-Editor (javaeditor.org) entwickelt.

Prof. Dr. Tobias Haertel, Silke Frye

TU Dortmund, IngenieurDidaktik

(V) Maker-Education

Das Konzept der „Maker-Education“ birgt das Potenzial, die Habitualisierung von Lernenden als Technikgestaltende zu fördern. Wichtig ist der kreative Freiraum, eigene Projekte entwickeln und umsetzen und sich dabei auch im Sinne von „trial and error“ ausprobieren zu können. In der Lehramtsausbildung in den technischen Fächern an der TU Dortmund hat sich dabei bspw. das Modell der „shitty robots“ bewährt.

Wir stellen das Konzept der Maker-Education vor, präsentieren Beispiele aus der praktischen Anwendung vor und zeigen Möglichkeiten zur Übertragung in die schulische Praxis.

Tobias Blomberg, Mats Vernholz, Katrin Temmen

Universität Paderborn

(W) Der Digitale Zwilling – Eintauchen in die vernetzte Welt

In diesem Workshop wird ein Modul vorgestellt, in dem die Schüler*innen das industrielle Konzept des digitalen Zwillings anhand von Robotern und ihren eigenen digitalen Zwillingen anhand von Social Media Daten kennenlernen. Es eignet sich für den Einsatz im Unterricht und wird derzeit auch im Schülerlabor coolMINT in Paderborn angeboten. Verknüpfungen zu aktuellen Entwicklungen im Gebiet KI werden diskutiert.

Fächerübergreifende Themen

Andree Georg

Universität Siegen, Didaktik der Physik / Geographie

(V) Die Herausforderung der Energieversorgung – heute, gestern, und morgen?

Über 300 Jahre sind seit der Begründung des Begriffs der Nachhaltigkeit durch Hans von Carlowitz vergangen, den er im Zusammenhang mit der Energieversorgung wählte. Schilderungen und Zahlen u.a. von Alexander von Humboldt belegen die Problematik gegen Ende des 18. Jahrhunderts. Die Lösung der Energiekrise erfolgte im 19. Jahrhundert mit der Erschließung fossiler Brennstoffe, mit der die Freisetzung von Kohlenstoffdioxid verbunden ist. 2019 erreichte der Primärenergiebedarf sein vorläufiger Peak mit 582 Exajoule. Aufgrund des Klimawandels plant u.a. Deutschland den Ausstieg aus Nutzung fossiler Energieträger, woraus sich eine neue Herausforderung für die Zukunft ergibt. Beispiele für den Unterricht werden vorgestellt, mit denen die Herausforderung verdeutlicht werden.

Rosalie Heinen
Universität Münster

(W) Sketchnotes 2.0 - Komplexe Inhalte einfach visualisieren

Nach einer kurzen Wiederholung der Grundlagen widmen wir uns in diesem Workshop dem didaktischen Potenzial von Sketchnotes. Ganz im Sinne des "visual sense making" zeigen wir Ihnen, wie man Sketchnotes im Unterricht sinnvoll anwenden kann - sei es, um Unterrichtsmaterialien aufzuhübschen; Lernprozesse zu begleiten oder als kreative Schülermethode!

Prof. Dr. Susanne Heinicke
Universität Münster

(V) Zeig doch mal! – Visualisieren und Zeichnen für ein nachhaltiges Lernen im (naturwissenschaftlichen) Unterricht

Zeig doch mal! - Warum Visualisierungen im Unterricht so wichtig sind. Im naturwissenschaftlichen Unterricht haben wir es mit einer Vielzahl an abstrakten Konzepten zu tun. Daher ist es auch in der Kultur dieser Disziplinen fest verankert, dieser Abstraktion anhand von Bildern mit einer Veranschaulichung und Konkretisierung zu begegnen. Studien zeigen, dass Visualisierungen und auch das eigene Zeichnen eine sehr lernförderliche Wirkung haben können. Mit einem gezielten Einsatz von Visualisierungen können wir außerdem die Nachhaltigkeit des Lernens unterstützen und die Lernenden kognitiv entlasten.

Visualisierungen deuten und auch selber erstellen zu können (visual literacy) wird als eine der Schlüsselkompetenzen für das Lernen im 21. Jahrhundert angesehen. Wir diskutieren Möglichkeiten, diese Kompetenzen im Unterricht zu fördern und dadurch auch solchen Lernenden einen Zugang zu naturwissenschaftlichem Lernen zu eröffnen, die hierzu ansonsten eher geringes Interesse und eine niedrige Identifikation zeigen.

Mohamed Al Haddaue
Cornelsen Verlag

(V) Cornelsen Diagnose und Fördern – Lernmaterialien mit interaktiven Übungen und Erklärvideos

Mit dem neuen Online-Tool „Diagnose und Fördern“ von Cornelsen stehen Ihnen jetzt digitale Lernmaterialien für Ihren Unterricht, Selbstlernphasen, Vertretungsstunden oder für den Hausaufgabenbereich in den Fächern Physik, Chemie und Mathematik zur Verfügung. Die Online-Anwendung eignet sich außerdem hervorragend zur Vorbereitungen Ihrer Schülerinnen und Schüler auf Klassenarbeiten und Lernstandstests.

Erfahren Sie, wie Ihre Schülerinnen und Schüler in den naturwissenschaftlichen Fächern selbstständig Erklärvideos und differenzierende interaktive Übungen nutzen können – und dies ortsunabhängig und im eigenen Lern-tempo. Sie haben die Wahl, Themen und Aufgaben von Schülerinnen und Schülern frei aussuchen zu lassen, vorgegebene Lernwege zuzuweisen oder Lernwege nach einer Lernstandsanalyse automatisch von der Anwendung vorschlagen zu lassen. Neben einer praxisorientierten Einführung in die Anwendung, bleibt genügend Zeit für Ihre Fragen.

Daniela Pfeil

Gymnasium Hohenlimburg

(V) Mit dem Fach 'Nachhaltigkeit' gemeinsam aktiv werden: das Potenzial einer Schule nutzen durch überfachliche Verknüpfungen und die aktive Zusammenarbeit mit Akteuren innerhalb und außerhalb des Schullebens

Das Fach Nachhaltigkeit gehört am Gymnasium Hohenlimburg seit dem Schuljahr 2022/23 zum Fächerkanon der Fächer im Wahlpflichtbereich mit Bezug u.a. zu den Fächern Erdkunde und Biologie. Es bildet dem schulischen Leitbild entsprechend den Kern der Bildung für nachhaltige Entwicklung und bündelt die Kräfte der Schulgemeinde mit einem gemeinsamen Ziel: Mit Schüler:innen Handlungsalternativen für ein nachhaltigeres Leben finden und andere auf diesem Weg mitnehmen. Die didaktische Anlage und Zielsetzung des Fachs fordert uns heraus, denn die Schüler:innen übernehmen viel Verantwortung für den Arbeitsprozess und dies erfordert ein hohes Maß an Flexibilität. In meinem Vortrag werde ich Ihnen berichten, wie diese Zusammenarbeit aussieht z.B. bei der Realisierung eines klimafreundlichen Frühstücks, selbst erstellten Lerntheken, Upcycling-Projekten, Baumpflanzaktionen, Shampoo-Tests u.v.m.. Ich gehe auch genauer auf unseren Ansatz ein, von der Idee und Konzeption des Fachs über dessen Implementation und die weiteren Schritte, die uns in Zukunft erwarten werden.

Dr. Alexander Pusch
Universität Münster

(V) Microcontroller im NaWi-Unterricht. Einstieg, Schwierigkeiten und viele Unterrichtsideen

In dem Vortrag wird das Potential und die Möglichkeiten von Low-Cost-Microcontrollern wie dem Arduino und dem ESP32 anhand verschiedener Best-Practice-Beispiele für den Physik-, Chemie-, Biologie- und Technikunterricht gezeigt. Besonderes Augenmerk liegt auf den Schwierigkeiten, denen Lernende beim ersten Umgang mit Microcontrollern und Sensoren begegnen werden sowie mögliche Lösungsansätze. Zudem werden viele (fachübergreifende) low-cost-Projekte zu Microcontrollern vorgestellt.

Dr. Johannes Schultz
ESERO Germany das Bildungsbüro der ESA

(W) Vom Klassenzimmer ins Weltall

Der Workshop bietet die Möglichkeit, verschiedene ESA MINT Unterrichtsmaterialien vom einfachen Arbeitsblatt bis hin zur Augmented Reality App oder das Programmieren mit Mikrocontrollern auszuprobieren. Darüber hinaus werden ESA Schülerwettbewerb und das ESA Spacecraft Materials Kit (Physikunterricht) vorgestellt.

Dr. Petra Wolthaus,
Julia Volkmer, Prof. Dr. Martin Gröger
Europaschule Köln, Johann-Herder Gymn. Köln, Uni Siegen

(V) Mit Design Thinking kreative Ideen zu komplexen gesellschaftlichen Problemen entwickeln – Nachhaltigkeit in den MINT-Unterricht integrieren

In unserer global vernetzten Welt stehen Informationen aus verschiedensten Fachdisziplinen in fast unbegrenzter Fülle zur Verfügung (Wolthaus & Gröger, 2022). Damit Schüler/innen mit diesen Unwägbarkeiten zurecht kommen, sollten agile Unterrichtskonzepte in die Schule integriert werden (ebd.). Im Vortrag wird das für den MINT-Unterricht entwickelte Design Thinking-Konzept vorgestellt und Anregungen für weitere Umsetzungsmöglichkeiten aufgezeigt. Ausgangspunkt dieses innovativen Ansatzes ist eine komplexe, alltagsrelevante Problemstellung aus dem Bereich der Nachhaltigkeit, zu der mithilfe verschiedener Methoden Lösungsideen gefunden werden. Design Thinking wurde an der Universität Stanford entwickelt. Übertragen auf die Schule ähnelt es sehr dem Forschenden Lernen, bereitet aber gleichzeitig auf spätere Berufsfelder vor und fördert insbesondere die für die Welt des 21. Jahrhunderts erforderlichen Kompetenzen Kreativität, Kommunikation, Kritisches Denken und Kollaboration.

Tagungsleitung und Organisation:

Udo Wlotzka, Vorsitzender des Landesverbandes Westfalen des MNU
Prof. Dr. Insa Melle, Lehrstuhl für Didaktik der Chemie II der TU Dortmund

Tagungsbüro: Das Tagungsbüro ist im Foyer des Hörsaal- und Seminarraumgebäudes eingerichtet.

Tagungsgebühr: Von Mitgliedern des MNU, Student/innen, Lehrer/innen im Vorbereitungsdienst sowie Mitgliedern der TU Dortmund wird kein Tagungsbeitrag erhoben. Für alle anderen Teilnehmer/innen beträgt der Tagungsbeitrag 10 €. Für Teilnehmer/innen, die während der Tagung Mitglied des MNU werden, entfällt der Tagungsbeitrag.

Ausstellung: Während der Tagung präsentieren zahlreiche Schulbuchverlage Neuerscheinungen sowie bekannte Werke der Fachliteratur und aktuelle Software zum MINT-Unterricht. Auch in diesem Jahr beteiligen sich wieder namhafte Lehrmittelfirmen mit einer Ausstellung ihrer Geräte.

MNU-Cafeteria: Getränke und einen kleinen Imbiss können die Tagungsteilnehmer/innen in der MNU-Cafeteria erhalten. Die Mensa der TU Dortmund kann während der Öffnungszeiten besucht werden.