

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
Dr. ANNA BENIERMANN
Berlin
Telefon 030 209398305
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
Künstliche Intelligenz und der Unterricht der MINT-Fächer

Aus Bildung und Wissenschaft

- 92 SUSANNE BRAKMANN – MATTHIAS P. MÜLLER
Bedeutung der Künstlichen Intelligenz in der Chemie
- 97 FELIX PAWLAK – BENJAMIN PÖLLOTH – STEFAN SCHWARZER
Wie nutzen Schüler/innen künstliche Intelligenz für den (Chemie-)Unterricht?
- 104 MICHELE BROTT – CONSTANTIN EGERER
Kann ein Chatbot die Vorbereitung für den Chemieunterricht übernehmen?

Schulpraxis

- 111 ECKART MODROW
Datenkompression und Maschinelles Lernen mit SciSnap!
- 118 JONAS TILLMANN – ANNE-MARIA SCHMER – CLAAS WEGNER
Maze Runner – Ein Weg zur Autonomie
- 123 ARNE HASTEDT – FINJA GROSPIETSCH
Digitale Bestimmungshilfen für den Sach- und Biologieunterricht
- 128 JOHANN SJUTS
Sinn oder Unsinn? ChatGPT beim Lösen von Aufgaben und Problemen in Mathematik
- 137 KATRIN SCHALL – SEBASTIAN KUNTZE
Modellierungsannahmen und Modellierungen von ChatGPT beurteilen – welche Mehrwerte könnte das im Mathematikunterricht bringen?
- 143 BURKHARD RÜSING – MICHAEL RÜSING
Planung einer Unterrichtsreihe zum Einstieg in die Differentialrechnung mit Hilfe von ChatGPT – ein Erfahrungsbericht
- 147 BURKHARD RÜSING – MICHAEL RÜSING
Konzeption einer Klausur mit Hilfe von ChatGPT
- 150 NIKOLAUS ALBRECHT
Die 2:1-Unterrichtsmethode für Naturwissenschaft, Technik und Informatik

Experimentiervorschläge

- 155 LEON BREIMANN – ALEXANDER PUSCH
Die physikalische Faszination des Fliegens mit einem Low-cost Flugzeugmodell untersuchen

Zur Diskussion gestellt

- 161 DITTMAR GRAF
Kompetenzen für den schulischen KI-Einsatz

Aus den Landesverbänden

- 164 Berichte zu den Herbsttagungen der MNU-Landesverbände –
Ehrung von SABINE STUHLMANN

Aktuelles aus dem Förderverein

Aufgaben

Besprechungen

- 172 Zeitschriften Mathematik / Bücher

Vorschau

Bedeutung der Künstlichen Intelligenz in der Chemie

SUSANNE BRAKMANN – MATTHIAS P. MÜLLER

Künstliche Intelligenz (KI) prägt zunehmend unseren Alltag – sei es in Mobiltelefonen in Form von Spracherkennung, personalisierter Werbung bei der Nutzung des Internets, Programmen zur Erzeugung von Texten und Kunst oder autonomem Fahren. Die Anwendung und Möglichkeiten der KI sind aber nicht auf diese alltäglichen Problematiken beschränkt, auch in den Naturwissenschaften und der Chemie spielt KI eine zunehmend wichtige Rolle. In dieser Publikation wollen wir die zukünftige Bedeutung von KI insbesondere in diesem Bereich anhand von zwei auch für Schüler/innen verständlichen Beispielen aufzeigen und somit eine Grundlage für eine fundierte Diskussion über die zukünftige Bedeutung von KI für unsere Gesellschaft und unser Leben ermöglichen.

Wie nutzen Schüler/innen künstliche Intelligenz für den (Chemie-)Unterricht?



FELIX PAWLAK – BENJAMIN PÖLLOTH – STEFAN SCHWARZER

Die Risiken und Möglichkeiten künstlicher Intelligenz (KI) – auch für die Schule – werden derzeit intensiv diskutiert. Dabei steht die Frage im Raum, inwiefern Schüler/innen bereits KI-basierte Anwendungen für die Schule im Allgemeinen und den Chemieunterricht im Besonderen nutzen. Es wurden 211 Schüler/innen unter anderem dazu befragt, wie häufig sie KI nutzen, welche Anwendungen sie verwenden und welche Aufgabenbereiche mit Hilfe von KI wie z.B. ChatGPT bearbeitet werden.

Kann ein Chatbot die Vorbereitung für den Chemieunterricht übernehmen?



Eine Analyse der Qualität von Unterrichtsplanungen von ChatGPT und Chemielehramtsstudierenden

MICHELE BROTT – CONSTANTIN EGERER

Der Chatbot „ChatGPT“ bietet gerade für junge Chemielehrkräfte neue Möglichkeiten. Neben der Materialerstellung kann das Tool auch die Planung von Chemieunterricht unterstützen. Der Beitrag stellt eine Studie vor, in der Studierende innerhalb eines Seminars Unterrichtsplanungen mit ChatGPT erstellt haben und vergleicht die Planungsqualität der mit KI erstellten Entwürfe mit den von Studierenden selbst entwickelten Planungen.

Datenkompression und Maschinelles Lernen mit SciSnap!



ECKART MODROW

In diesem zweiten Teil wird die Bibliothekssammlung *SciSnap!* anhand einiger speziellerer Beispiele vorgestellt. SciSnap! stellt für die grafische Programmierumgebung *Snap!* Bibliotheken für Bildbearbeitung, Diagrammerstellung, Mathematik, Datenanalyse und maschinelles Lernen, Datenbanken, Graphen, Gitterautomaten oder Neuronale Netze bereit. Themen dieses Artikels sind die Kompression von Audiodaten unter Nutzung der schnellen Fourier-transformation, Maschinelles Lernen mit dem k-means-Verfahren, Ausreißerererkennung sowie das Trainieren eines Neuronalen Netzes.

Maze Runner – Ein Weg zur Autonomie



JONAS TILLMANN – ANNE-MARIA SCHMER – CLAAS WEGNER

Der Wunsch nach Autonomie wächst, auch in Bezug auf die Funktionsweisen von Robotern. Vollständig autonome Systeme sind komplex, doch Ansatzpunkte zur Autonomie sind möglich. Der Beitrag gibt einen Einblick in die Programmierung eines nahezu autonomen Ozobots und diskutiert die Grenzen der Autonomie bei Robotern.

Digitale Bestimmungshilfen für den Sach- und Biologieunterricht



Eine Übersicht über neun Anwendungen und fachdidaktische Forschungsergebnisse

ARNE HASTEDT – FINJA GROSPIETSCH

Digitale Bestimmungshilfen bedienen sich u.a. künstlicher Intelligenz und vereinfachen die Artbestimmung im Sach- und Biologieunterricht. In diesem Beitrag werden die digitalen Innovationen technisch, inhaltlich und methodisch eingeordnet, indem eine Übersicht über neun unterschiedliche Anwendungen gegeben wird. Begleitend werden fachdidaktische Forschungsergebnisse zum schulischen Einsatz digitaler Bestimmungshilfen referiert und Anregungen für den Unterricht im Freiland und Klassenzimmer gegeben.

Sinn oder Unsinn? ChatGPT beim Lösen von Aufgaben und Problemen in Mathematik



JOHANN SJUTS

„Die Nutzung von ChatGPT zur Lösung mathematischer Aufgaben und Probleme wirft die Frage auf, ob diese künstliche Intelligenz einen sinnvollen Beitrag leistet oder lediglich als Spielerei betrachtet werden sollte.

Auf der positiven Seite eröffnet ChatGPT neue Möglichkeiten für Schülerinnen und Schüler, mathematische Herausforderungen zu meistern. Das fortschrittliche Sprachmodell kann komplexe Aufgaben analysieren und detaillierte Lösungsschritte liefern, was zu einem tieferen Verständnis beitragen kann. Individuelle Unterstützung wird durch die Verfügbarkeit von ChatGPT jederzeit gewährleistet, was Schülern mehr Autonomie im Lernprozess verleiht.

Jedoch besteht die Gefahr, dass Schüler zu stark von ChatGPT abhängig werden und eigenes Denken vernachlässigen. Die Präzision von ChatGPT ist nicht immer garantiert, was zu falschen Ergebnissen führen kann und den Lerneffekt beeinträchtigt. Zudem stellt sich die Frage nach der Ethik, wenn künstliche Intelligenz die Rolle von Lehrern übernimmt und traditionelle Lehrmethoden verdrängt.

Insgesamt lässt sich sagen, dass ChatGPT beim Lösen von Aufgaben in Mathematik sowohl sinnvolle als auch problematische Aspekte aufweist. Es ist wichtig, den Einsatz von künstlicher Intelligenz in der Mathematikdidaktik als Ergänzung zu betrachten und sicherzustellen, dass eigenständiges Denken und Verständnis weiterhin gefördert werden. Bildungseinrichtungen sollten abwägen, wie ChatGPT optimal genutzt werden kann, um den Lernprozess zu bereichern und die besten Ergebnisse für die Schüler zu erzielen.“

Modellierungsannahmen und Modellierungen von ChatGPT beurteilen – welche Mehrwerte könnte das im Mathematikunterricht bringen?



KATRIN SCHALL - SEBASTIAN KUNTZE

Welche Modellierungsannahmen trifft ein Chatbot und können seine Modellierungen einen Mehrwert für das Lernen der Schüler/innen zum Modellieren bringen? Auch diese Fragen stellen sich derzeit zur KI-Nutzung im Mathematikunterricht – und Antworten darauf haben angesichts der rasanten Entwicklung gegenwärtig zwangsläufig bestenfalls einen vorläufigen Charakter. Dennoch werden Erfahrungen mit ChatGPT-Antworten diskutiert und es wird überlegt, wie Arbeitsformen im Unterricht zu den Schwerpunkten *Modellierungsaufgaben stellen*, sowie *Modellierungsannahmen und Modellierungen beurteilen* mit Chatbot-Nutzung gestaltet werden können.

Planung einer Unterrichtsreihe zum Einstieg in die Differentialrechnung mit Hilfe von ChatGPT – ein Erfahrungsbericht



//////
BURKHARD RÜSING – MICHAEL RÜSING
//////

Dargestellt wird eine Kommunikation mit ChatGPT mit dem Ziel, eine Unterrichtsreihe zum Einstieg in die Differentialrechnung zu erstellen. Da die KI ständig hinzulernt, ist das Datum dieser Kommunikation wichtig, der 4.2.2024.

Konzeption einer Klausur mit Hilfe von ChatGPT



BURKHARD RÜSING – MICHAEL RÜSING

In einem Experiment wird erprobt, wie gut ChatGPT eine Klausur für die Einführungsphase zum Thema Differentialrechnung erstellen kann. Das gelieferte Ergebnis wird kommentiert.

Die 2:1-Unterrichtsmethode für Naturwissenschaft, Technik und Informatik



NIKOLAUS ALBRECHT

Während heutzutage *ChatGPT* in aller Munde ist, misst die 2:1-Unterrichtsmethode für Naturwissenschaft, Technik und Informatik dem individuellen Einzelgespräch mit den Lernenden eine gewichtige Rolle zu. Der Rollenwechsel der Lehrperson weg von der Tafel und hin zu den Bankgesprächen wird durch die Allgegenwärtigkeit von digitalen Geräten im Unterricht unterstützt. Der Technologieeinsatz ist für die 2:1-Unterrichtsmethode allerdings nur ein Mittel zum Zweck. Im Vordergrund der didaktischen Überlegungen steht der „Retrieval-Practice“ Effekt. Im vorliegenden Beitrag wird der theoretische Hintergrund dieser Methode aufgezeigt und die Umsetzung im Schulalltag mit Hilfe von Beispielen veranschaulicht.

Die physikalische Faszination des Fliegens mit einem Low-cost Flugzeugmodell untersuchen



LEON BREIMANN – ALEXANDER PUSCH

In diesem Beitrag wird eine relativ einfache, fachlich korrekte Erklärung zur Physik des Flugzeugs auf Grundlage der auf ein Flugzeug wirkenden Kräfte gegeben. Die vorgestellte Erklärung bedient sich der Krümmung von Stromlinien als Indikator für Gebiete unterschiedlichen Drucks. Zur Untersuchung flugbestimmender Eigenschaften wird ein Low-cost Flugzeugmodell vorgestellt und experimentell analysiert. Das Flugzeugmodell besteht aus Teilen aus dem 3D-Drucker und einfachen Normteilen und kann mit Lernenden nachgebaut werden.

Kompetenzen für den schulischen KI-Einsatz



DITTMAR GRAF

Der Beitrag geht auf den Einsatz generativer KI-Technologien im Bildungswesen ein und stellt zwölf essenzielle Kompetenzen zur Diskussion, die für den sachgerechten Umgang mit diesen Technologien erforderlich sind. Das Erreichen dieser Kompetenzen sollte gezielt durch Unterrichtsmaßnahmen unterstützt werden.