

# Mehr Begeisterung für MINT-Fächer

Christian Fridrich, Harald Knecht, Peter Riegler, Gundula Wagner

Rasante technologische Veränderungen in immer mehr Bereichen unseres Lebens machen es notwendig, Schüler\*innen auf die Anforderungen der modernen Arbeitswelt vorzubereiten, die zunehmend unter einem Arbeitskräftemangel vor allem oder gerade in Zukunftsbereichen wie Informatik, Data Analytics, Künstliche Intelligenz oder Softwareentwicklung leidet. Dies ist alarmierend, hängt doch der Innovationsgrad einer Gesellschaft maßgeblich davon ab, inwieweit es gelingt, digitale und technische Innovationen erfolgreich zu entwickeln und wirtschaftlich zu nutzen. Den MINT-Fächern, gemeint ist die inhaltliche Fokussierung auf Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technologie, kommt dabei eine Schlüsselrolle zu.

Ulber (2021) sieht vor allem die Schulen in der Verantwortung für MINT-Fächer zu begeistern, gerade weil der Freizeitbereich dies nicht in der gleichen Breite anbieten kann, wie er es im sportlichen, musischen oder sprachlichen Bereich leistet. „Die MINT-Fächer setzen hingegen vor allen Dingen eines Voraus: Eine Möglichkeit zum Experimentieren, zum Anfassen, Begreifen, Analysieren und Verstehen. [...] Ein experimenteller, im wahrsten Sinne des Wortes begreifbarer Unterricht weckt das Interesse und die Freude an den Natur- und Ingenieurwissenschaften“ (ebd., S. 147).

Thematisiert wird hier das *Inquiry Learning*, also das *forschende, entdeckende Lernen*, das als ein wesentlicher Puzzlestein gilt, wenn es darum geht, mehr Begeisterung für den MINT-Bereich zu wecken. Studienergebnisse zeigen, dass forschendes Lernen und eigenständiges Experimentieren gerade im Hinblick auf die Vermittlung von MINT-Fachwissen eine äußerst positive Wirkung entfalten (vgl. Allmendinger 2015, S. 92). Das impliziert einen Auftrag an die Lehrer\*innenbildung, damit angehende Lehrer\*innen forschendes Lernen lernwirksam anleiten können. Laut Egger et al. (2020, S. 170) gelingt dies am besten, wenn Studierende im Sinne des pädagogischen Doppeldeckers

forschende Lernprozesse selbst erleben und reflektieren. Ein konkretes Beispiel dazu findet sich im Beitrag von *Monika Musilek, Sabine Apfler* und *Anita Summer*. Studierende reflektieren hier im Rahmen von *Lesson Studies* – einer Form des *forschenden, entdeckenden Lernens* für Lehrer\*innen – ihre Einstellungen im MINT-Bereich.

Zunächst aber zeigen *Monika Musilek* und *Alexander Lengauer* in ihrem Grundlagenbeitrag *MINT – Motivation, Innovation, Neugier und Talentförderung in Mathematik und Naturwissenschaften* eine Möglichkeit auf, wie Studierende darauf vorbereitet werden können, MINT-Fächer erfolgreich zu vermitteln. Durch eine Umdeutung des Akronyms MINT wird bei Studierenden ein neuer Fokus auf Motivation und bei Schüler\*innen mithilfe des *Forschenden Lernens* auf Neugier gelegt. Im letzten Teil wird dann noch auf die Bedeutung des Aufzeigens und Förderns von Talenten eingegangen.

*Gordan Varelija* geht in seinem Beitrag *Instrumentarium der Reflexion. Eine systematische Skizze, um Primarstufenmathematikunterricht mit einem konstitutiven Prinzip zu hinterfragen* der Frage nach, welches *konstitutive Prinzip* geeignet erscheint, um Primarstufenmathematikunterricht pädagogisch reflektieren zu können. In einem ersten Teil dieser Arbeit wird auf regulative und konstitutive Prinzipien eingegangen, im zweiten Teil ein konstitutives Prinzip systematisch untersucht und im dritten Teil ein konstitutives Prinzip in Bezug zu drei Möglichkeitsformen von Primarstufenmathematikunterricht gesetzt.

In dem Beitrag *KI-basierte Bildgeneratoren in der Sprachlehrer\*innenbildung. Eine unterrichtsentwicklerische Kurzbetrachtung mit Praxisbezug* von *Thomas Strasser* wird die Rolle von Künstlicher Intelligenz (KI), abseits des bekannten Sprachbot ChatGPT, thematisiert. Schwache KIs und KI-basierte Bildgeneratoren werden dabei vor allem auf ihre didaktische und pädagogische Perspektive im Sinne des Erlernens einer Sprache betrachtet. Anhand eines praktischen Unterrichtsbeispiels aus einem Fachdidaktikseminar Anglistik soll gezeigt werden, dass der Einsatz von Künstlicher Intelligenz mit einem ausgewogenen Verhältnis von Technologie und gesellschaftlichen Aspekten für Unterrichtspraxis und Sprachlernperformanzen von Bedeutung ist.

In ihrem Beitrag *Didaktische Ansätze in der MINT-Bildung Fächerverbindende Aspekte am Beispiel von Educational Robotics* von *Anastasiya Savran-Wellscheid, Klaus Himpsl-Gutermann* und *Michael Steiner* wird den Fragen nachgegangen wie mehr junge Menschen, unabhängig von Geschlecht und sozioökonomischem Hintergrund, für MINT-Themen zu begeistern sind und

inwieweit MINT-Themen fächerverbindend unterrichtet werden können. Auf Grundlage des didaktischen Grundkonzeptes Computational Thinking und der Neuinterpretation des MINT-Akronyms von Musilek und Lengauer (in diesem Band) werden Rückschlüsse auf die Lehrer\*innenbildung im MINT-Bereich abgeleitet.

*Monika Musilek, Sabine Apfler und Anita Summer* zeigen in ihrem Beitrag *Daten, Wahrscheinlichkeit und Kombinatorik (DaWaKo) in der Primarstufe. Eine deskriptive Untersuchung zum fachlichen und methodisch-didaktischen Vorwissen von angehenden Lehrpersonen*, den notwendigen Aus- und Fortbildungsbedarf von (angehenden) Lehrpersonen zur Umsetzung von stochastischen Themenstellungen im Mathematikunterricht auf. Die Autorinnen reagieren mit ihrer Untersuchung dabei auf die Änderungen im Lehrplan für die Volksschule in Österreich, welche im Schuljahr 2023/24 in Kraft treten. Erste Ergebnisse der Studie zeigen, dass Studierende des Lehramts Primarstufe geringes Vorwissen in den Bereichen Daten, Wahrscheinlichkeit und Kombinatorik aufweisen.

Als einen zentralen Aspekt in der naturwissenschaftlichen Bildung sehen *Florian Budimaier* und *Martin Hopf* das Teilchenmodell an, welches aber häufig zu Lernschwierigkeiten bei Schülerinnen und Schülern führt. In ihrem Beitrag *Alternative Darstellungsformen des Teilchenmodells* verorten sie die Problematik in der Darstellungsform des Teilchenmodells. Im Rahmen ihrer qualitativen Studie versuchen sie mittels einer Akzeptanzbefragung von Schülerinnen und Schülern eine alternative Darstellungsform des Teilchenmodells zu ergründen. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die typografische Darstellung des Teilchenmodells in Schulbüchern einer kugelförmigen Darstellung vorzuziehen wäre.

Im Beitrag *Zukunftsfach Informatik. Zukunftsfähige Themenbereiche in der Angewandten Informatik an Handelsakademien aus Sicht der Lehrenden* ergründet *Benjamin Brandic* die Relevanz zukunftsfähiger Themenbereiche in IT-Gegenständen an Handelsakademien in Österreich. Als Themen der Lehrpersonen im Fach Informatik kristallisieren sich dabei die Tabellenkalkulation, Publikation und Kommunikation, Big Data und Cyber-Security sowie Kommunikation/Organisation und elektronische Amtswege heraus. Als Handlungsempfehlung für IT-Lehrpersonen verweist der Autor darauf, dass aktuelle Trends im Rahmen des Regellehrplans bereits aufgegriffen werden sollten.

*Peter Pany, Florian David Meier, Michael Kiehn und Andrea Möller* sehen in der Plant Blindness ein Problem, welches die Vermittlung botanischer Inhalte im Unterricht erschwert. Das Ignorieren von Pflanzen im Alltag sowie das Desinteresse an der Pflanzenvielfalt erschweren den Zugang zu biologischen Konzepten. Mit ihrem Beitrag *Entwicklung eines Fragebogens zur Erhebung von Plant Blindness* versuchen sie das Ausmaß der Plant Blindness zu messen. Erste Ergebnisse von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe 2 in Österreich zeigen, dass das Wissen über Pflanzen mangelhaft ist.

Unter dem Stichwort *forschendes, entdeckendes Lernen* für Lehrende lässt sich der Bogen zum dritten Schwerpunkt des Bandes, dem Serviceteil zu verschiedenen Forschungsmethoden, spannen. Methodenkompetenz ist eine wesentliche Komponente von Forschungskompetenz insgesamt (vgl. Thiem et al. 2020, S. 191), deren übergeordnetes Ziel im Rahmen der Lehrer\*innenbildung es ist, Theoriewissen für die Analyse und Gestaltung des Berufsfeldes nutzbar zu machen (Egger et al. 2020, S. 169).

Im Serviceteil des Bandes werden Einführungen zu unterschiedlichen Methoden der qualitativen und quantitativen Forschung gegeben. Es beginnt mit einem Beitrag von *Gundula Wagner*, in welchem sie wissenschaftstheoretische Grundbegriffe wie Empirie, Paradigma und praktisches versus wissenschaftliches Problem anschaulich erklärt. Es folgt ein Beitrag von *Karin Scaria-Braunstein*, die sich der Gruppendiskussion und den Fokusgruppen widmet, eine Form der Datenerhebung in qualitativen Studien, deren Bedeutung aufgrund ihrer Einsatzmöglichkeit im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung professioneller Lerngemeinschaften gerade im Steigen begriffen ist. *Jeannette Hemmecke* stellt in ihrem Beitrag die Methode des Repertory-Grids vor, das hilft, latente Bewertungsdispositionen aufzudecken und damit zur Begriffsbildung beizutragen. Auch diese Methode kann für zahlreiche Fragestellungen in der Schul- und Unterrichtsentwicklung herangezogen werden. Es folgt ein weiterer ein Beitrag von *Gundula Wagner* zur Hypothesenprüfung, die eine missbräuchliche Verwendung in deskriptiven Studien aufdeckt und die korrekte methodische Vorgehensweise in quantitativen Studien erklärt. Eine konkrete Form der Prüfung von Zusammenhangshypothesen sind Korrelationsanalysen, wie sie *Susanne Rosnagl* in ihrem Beitrag vorstellt und in dem sie verständlich erklärt, wie die Wahl der Methode von den jeweiligen *Voraussetzungen der Daten* abhängt.

- Allmendinger, J. (2015). Mehr Reputation für MINT. In Stiftung Jugend forscht e.V. (Hrsg.), *Passion Zukunft* (S. 90–92). Hamburg: Stiftung Jugend forscht e.V.
- Egger, C., Miczajka, V., Bertsch, C., Ottlinger, T. & Mathiszik, J. (2020). Lehrerbildung und Selbstwirksamkeit von Primarstufenstudierenden im Anleiten Forschenden Lernens. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 15(2), S. 167–186.
- Thiem, J., Preetz, R. & Haberstroh, S. (2020). ‚Warum soll ich forschen?‘ – Wirkungen Forschenden Lernens bei Lehramtsstudierenden. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 15(2), S. 187–207.
- Ulber, R. (2021). Die Zukunft der MINT-Bildung. *Chemie in unserer Zeit*, 55(3), S. 146–147.

Wir wünschen eine anregende Lektüre!

Christian Fridrich      Harald Knecht      Peter Riegler      Gundula Wagner

Christian Fridrich, Mag. Dr. habil.; Hochschulprofessor für Geographische und Sozioökonomische Bildung, Bereichsordinator für Forschung an der Pädagogischen Hochschule Wien, Lehrbeauftragter an der Universität Graz und an der Universität Wien. Mitherausgeber von wissenschaftlichen Reihen bei Springer und beim Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften; Mitherausgeber der Reihe Forschungsperspektiven der Pädagogischen Hochschule Wien.

Kontakt: christian.fridrich@phwien.ac.at

Harald Knecht, BEd BA MA; Lehramt für Sekundarstufe, Studium der Politikwissenschaft und Politischen Bildung an der Universität Wien und Universität Linz, Studium des Angewandten Wissensmanagement an der Fachhochschule Eisenstadt, Lehre am Institut für allgemeine bildungswissenschaftliche Grundlagen und reflektierte Praxis der Pädagogischen Hochschule Wien; Mitherausgeber der Reihe Forschungsperspektiven der Pädagogischen Hochschule Wien.

Kontakt: harald.knecht@phwien.ac.at

Peter Riegler, Mag. Dr. BEd; Lehramt für Hauptschulen, Studium der Bildungswissenschaft, Lehre und Forschung am Institut für allgemeine bildungswissenschaftliche Grundlagen und reflektierte Praxis der Pädagogischen Hochschule Wien und im Lehramtsstudium Sekundarstufe Allgemeinbildung im Verbund Nord-Ost; Mitherausgeber der Reihe Forschungsperspektiven der Pädagogischen Hochschule Wien.

Kontakt: peter.riegler@phwien.ac.at

Gundula Wagner, Dr. MEd; Lehramt für die Primarstufe, Studium der Bildungswissenschaft an der University of Derby (UK) und der Universität Wien; Lehre und Forschung am Institut für Allgemeinbildung in der Sekundarstufe der Pädagogischen Hochschule Wien; Mitherausgeberin der Reihe Forschungsperspektiven der Pädagogischen Hochschule Wien.

Kontakt: [gundula.wagner@phwien.ac.at](mailto:gundula.wagner@phwien.ac.at)