

# Abschlussstagung: Die Zukunft des MINT-Lernens am 15.12.2022

## Abstracts der Workshops

### Digitale Lernumgebung zur Förderung von Critical Thinking im Unterricht

Michael Baum, Christian Dictus-Christoph, André Greubel, Lynn Knippertz, Johanna Krüger, Irene Neumann, Burkhard Priemer, Stefan Ruzika, Johannes Schulz, Hans-Stefan Siller & Rüdiger Tiemann

Als eine der zentralen überfachlichen Kompetenzen der Zukunft hat die Vermittlung von kritischem Denken eine hohe Relevanz. Gerade in den MINT-Fächern lässt sich das Verfahren und die Bedeutung daten- und informationsbasierten Analysierens und Schlussfolgerns gut aufzeigen. Ausgehend von einem etablierten Konzept des kritischen Denkens werden vier erprobte Lernumgebungen vorgestellt, die unter Nutzung digitaler Medien verschiedene Kompetenzen des kritischen Denkens adressieren und die in unterschiedlichen interdisziplinären Kontexten angesiedelt sind.

Keywords: Critical Thinking, digitale Lernumgebung

---

### 21st Century Skills und Computational Thinking im Mathematikunterricht der Grundschule (1.- 6. Klasse) – Lernumgebungen mit Robotik

Katja Eilerts, Frederik Grave-Gierlinger, Steven Beyer & Dominik Bechinie

Der Workshop präsentiert in Hands-On-Areas fachdidaktisch fundierte, evaluierte und durch Scaffolding adaptierbare Lernumgebungen aus dem math.media.lab. Nach einem kurzen Input zum Einsatz programmierbarer Roboter im Mathematikunterricht der Primarstufe (1.-6. Klasse) stellen wir ausgewählte Aufgabenstellungen vor, die sowohl prozess- als auch inhaltsbezogene Kompetenzen fördern und sich zur Erreichung fachlicher und informatischer Lernziele (insbesondere Computational Thinking) eignen.

Keywords: math.media.lab, 21<sup>st</sup> Century Skills, Computational Thinking, Hands-On-Areas, Mathematik Primarstufe

---

## PUMA: Physik-Unterricht mit Augmentierung

Florian Frank, Hagen Schwanke & Thomas Trefzger

In diesem Workshop wird das Projekt PUMA, welches am Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik der Universität Würzburg entwickelt wurde, an einem Experimentierkasten zum Thema elektrische Stromkreise (8. Jgst.) und einem zum Thema Magnetismus (10. Jgst.) vorgestellt.

Nach einer kurzen theoretischen Einführung kann im Workshop direkt mit den entwickelten Applikationen experimentiert werden.

Abgerundet wird der Workshop mit einer kurzen Diskussion zum zukünftigen Einsatz dieser Technologie im gymnasialen Schulunterricht.

Keywords: Augmented Reality, Schülerexperimente, Sekundarstufe I, Lehrplan Gymnasium (Bayern)

---

## Evakuierung als Thema im MINT-Projektunterricht

André Greubel, Hans-Stefan Siller, Lynn Knippertz, Stefan Ruzika

Dieser Workshop präsentiert überblicksartig die Behandlung von Evakuierungssimulationen als Projektthema im MINT-Unterricht. Neben einer kurzen theoretischen Einführung werden zwei Lernumgebungen für die Behandlung des Themas im Unterricht präsentiert. Die erste Lernumgebung fokussiert sich auf die Einführung der Technologie beim mathematischen Problemlösen und benutzt hierfür eine einfache, auf Excel basierende, Simulationsumgebung. Die zweite Lernumgebung fokussiert sich auf die Lösung alltagsnaher Probleme mit besonderem Fokus auf dem kritischen Hinterfragen von Simulationsergebnissen. Hierfür wird eine kostenlos verfügbare Webanwendung benutzt. Im Anschluss an die Vorstellung der Umgebungen wird im Rahmen des Projektes entwickeltes Unterrichtsmaterial (insb. Übungshefte) ausgelegt und gemeinsam ausprobiert.

Keywords: Evakuierung, Modellierung, Simulation, Kritisches Denken, Gitterautomat, Mathematik, Informatik

---

## Laborino – Das smarte Taschenlabor für Schule und Uni

Jasmin Andersen, Dietmar Block & Irene Neumann

Der Laborino – eine kleine, robuste und günstige Box mit zahlreichen Sensoren – schickt seine Messdaten per Bluetooth aufs Smartphone der Lernenden und eröffnet damit eine neue Dimension des Experimentierens. Lernende können eine breite Palette von Experimenten selbst durchführen. Zudem kann er auch als frei programmierbares Tool verwendet werden. Damit besitzt er großes Anwendungspotential in allen MINT-Fächern. Der Workshop richtet sich an alle, die dieses kleine Wunder kennenlernen wollen.

Keywords: Messsystem, Arduino, Phyphox, Naturwissenschaften, Informatik

---

## KI-Labor – Künstliche Intelligenz erfahrbar machen

Andreas Mühling

Das KI-Labor ist eine Sammlung von online Lernumgebungen zu Themen der künstlichen Intelligenz. In jeder Lernumgebung wird eine konkrete Technik in einem realen Anwendungskontext erfahrbar gemacht. Die Bandbreite reicht von klassischem Verstärkungslernen für Brettspiele bis zu generative adversarial networks zum Erschaffen künstlicher Bilder. Die Umgebungen können in verschiedenen Kontexten inner- und außerhalb des Informatikunterrichts eingesetzt und können im Workshop ausprobiert werden.

Keywords: künstliche Intelligenz, neuronale Netze, Informatik, selbstgesteuertes Lernen, Webseite

---

## MINT-Lernen der Zukunft

Mina Ghomi, Andreas Mühling & Stefan Sorge

Geteilte Vorstellungen von Unterricht formen unsere Vorstellung von dem, was Schulalltag ist. Durch die Digitalisierung werden bekannte Abläufe, Formate und Rahmen „disruptiv“ verändert und es liegt an den beteiligten Akteuren, neue Rahmen, neue Abläufe, neue „Normen“ zu entwickeln, die den "digitalen Unterricht" prägen. Es werden die Ergebnisse einer Erhebung zu diesen Vorstellungen unter Lehrkräften, Lehramtsstudierenden und weiteren Akteuren der Bildung präsentiert und gemeinsam diskutiert.

Keywords: digital PCK, Unterricht der Zukunft, Lehrkräftebildung, Digitalisierung, Visionen

---

## Digital-gestütztes Experimentieren in Mathematik mit GeoGebra

Susanne Digel

Experimente haben sich als Einstieg in das Thema Funktionen bewährt. Werden sie durch Simulationen digital ergänzt, eröffnet dies eine dynamische Perspektive auf den funktionalen Zusammenhang und das Konzeptlernen zu Funktionen wird deutlich besser gefördert. Im Workshop werden ausgewählte Ergebnisse zu Präsenz- und Distanzlernen in einer digital-gestützten Experimentierumgebung vorgestellt. Die Teilnehmenden erhalten anschließend Gelegenheit diese auch in einem digitalen Klassenraum zu erproben.

Keywords: Digital-gestützte Experimente, Funktionen, GeoGebra, Distanzunterricht

---

## Virtuelle Labore – Lernpfade und Implikationen für die schulische Praxis

Sascha Neff & Björn Risch

Blended-Learning-Szenarien in der Naturwissenschaftsdidaktik können sowohl digitale Kompetenzen vermitteln als auch gleichzeitig reale Experimentierphasen vorbereiten. So können beide Bildungsziele integrativ angesprochen werden. Die an der Universität Koblenz-Landau entwickelten virtuellen Labore zum Thema Gewässeranalytik stellen einen solchen Ansatz für Schule und Hochschule dar. Begleitend wird die prozessuale Ebene der Auseinandersetzung der Lernenden mit den Materialien untersucht.

Keywords: Blended-Learning, Virtuelle Labore, Gewässeranalytik, Logfiles, Lernprozesse

---

## Binnendifferenzierte digitale Arbeitsblätter mit HyperDocSystems

Nils Fitting & Gabriele Hornung

Mit HyperDocSystems können binnendifferenzierte digitale Arbeitsblätter erstellt werden. Diese HyperDocs können auf vielen Endgeräten verwendet werden. Durch die einfache Bedienung sind die Einstiegshürden für Schüler\*innen und Lehrer\*innen gering. HyperDocSystems ermöglicht das Monitoring des Differenzierungsangebots, wodurch fachdidaktische Forschungsfragen untersucht oder der Unterricht evaluiert werden kann. Im Workshop erfolgt eine Einführung in das System und eine kurze Darstellung von Forschungsergebnissen.

Keywords: Digitale Arbeitsblätter, Binnendifferenzierung, Multimedia, fächerübergreifend

---

## Blickmuster als Indikator für Lernprozesse

Kathrin Kennel, Lynn Knippertz & Stefan Ruzika

Moderne Lernsysteme, die Lösungsstrategien von Schüler:innen erkennen und durch Hilfestellungen den individuellen Lernprozess optimal unterstützen, sind Gegenstand aktueller Forschung. In diesem Workshop wird ein Prototyp eines solchen Lernsystems präsentiert und in Aktion gezeigt. Dadurch werden Perspektiven deutlich, wie adaptive Lernsysteme künftig Unterricht (in MINT-Fächern) bereichern können. Zudem werden die damit verbundenen, neuen Facetten der MINT-Bildung diskutiert.

Keywords: Eyetracking, Lernprozesse, adaptive Lernsysteme, Funktionen, Mathematik, Physik

---

# TRAIN 4 Science: Gamifizierung von Kontroversen in Wissenschaft und Gesellschaft

Anna Beniermann, Hannah Schultz, Annette Upmeier zu Belzen

In TRAIN 4 Science werden Entscheidungen zu gesellschaftlich kontrovers diskutierten wissenschaftlichen Themen getroffen, indem ein Zug gelenkt wird. Als App kann das Spiel in Schulklassen, anderen Lernorten und im Alltag gespielt werden. Die Fragen zu Wissen, Meinung und Handlungsoptionen werden im Anschluss reflektiert. So kann das Spiel als Umfrage- und Reflexionstool genutzt werden, um Diskussionen im Klassenraum anzuregen, Daten zu erheben und Ideen oder Fragen der Spielenden zu sammeln.

Zielgruppe: Junge Erwachsene ab 12 Jahren bis Personen 99+ Jahren

Keywords: Gamifizierung, Wissenschaftskommunikation, Kontroversen, Reflexion, Klimawandel

---