

Digitalisierte Sicherheitsunterweisungen und Gefährdungsbeurteilungen

Dieser Beitrag stellt einen Blended-Learning-Kurs vor, der im Rahmen eines Lehrinnovations-Fellowships entwickelt wurde. Ziel ist es, Lehramtsstudierende in naturwissenschaftlich-technischen Fächern auf die sichere Durchführung von Experimenten und den Umgang mit Maker-Equipment vorzubereiten. Der Kurs nutzt generative KI-Chatbots und immersive 360°-Rundgänge, um digitale Sicherheitsunterweisungen und Gefährdungsbeurteilungen zu unterstützen. Die Inhalte des Kurses umfassen rechtliche Grundlagen, Prinzipien sicheren Arbeitens in Schulen und die Erstellung fachspezifischer Gefährdungsbeurteilungen. Interaktive H5P-Module ermöglichen eine adaptive und individuelle Gestaltung der Lerninhalte. Ergänzend wird eine browserbasierte Anwendung entwickelt, die Lehrkräfte bei der Risikobewertung und sicheren Unterrichtsplanung unterstützt.

Ausgangslage

Die Vermittlung von Sicherheitskompetenzen ist eine fundamentale Aufgabe in der Lehrkräftebildung, insbesondere in naturwissenschaftlich-technischen Fächern. Experimente, der Umgang mit Chemikalien oder elektrischen Geräten sowie das Arbeiten in Werkstätten bergen zahlreiche Risiken, die Lehrkräfte nicht nur kennen, sondern auch effektiv handhaben müssen (u.a. KMK, 2023; Wilrich, 2025). Gleichzeitig stehen Bildungseinrichtungen vor der Herausforderung, digitale Kompetenzen in die Ausbildung zu integrieren, um den Anforderungen einer zunehmend digitalisierten Welt gerecht zu werden (u.a. Funke, Bergmann-Gering & Zabel, 2024).

Im Rahmen des Fellowships für Lehrinnovationen des Landes Baden-Württemberg und des Stifterverbands wurde ein postdigitaler Blended-Learning-Kurs entwickelt, der diese beiden Aspekte miteinander verbindet. Der Kurs verfolgt das Ziel, Lehramtsstudierende auf die sichere und kompetente Durchführung von Experimenten sowie den reflektierten Einsatz digitaler Technologien vorzubereiten. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf der Nutzung generativer KI-Chatbots und immersiver 360°-Rundgänge, um Sicherheitsunterweisungen und Gefährdungsbeurteilungen praxisnah zu gestalten.

Ziel des Projekts

Das zentrale Anliegen des Projekts ist es, Lehramtsstudierenden nicht nur theoretisches Wissen, sondern auch praktische Fähigkeiten zu vermitteln, die für den sicheren naturwissenschaftlich-technischen Unterricht unerlässlich sind. Dazu gehören unter anderem:

- **Rechtliche Grundlagen:** (Angehende) Lehrkräfte tragen eine besondere Verantwortung für die Sicherheit ihrer Schüler:innen. Der Kurs vermittelt die relevanten rechtlichen Vorgaben und Normen, die im Unterricht zu beachten sind.
- **Prinzipien für sicheres Arbeiten:** Studierende lernen, Gefährdungen frühzeitig zu erkennen und geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um Risiken zu minimieren.

- **Fachspezifische Gefährdungsbeurteilungen:** Mit Hilfe von praxisnahen Szenarien erarbeiten die Teilnehmenden eigenständig Beurteilungen für typische Unterrichtssituationen in den naturwissenschaftlich-technischen Fächern.
- **Reflektierter Einsatz von KI-Tools:** Der Kurs befähigt Studierende dazu, digitale Technologien wie KI-Chatbots nicht nur effektiv, sondern auch verantwortungsvoll in der Unterrichtsgestaltung einzusetzen.

Postdigitale Blended-Learning-Ansätze

Der Kurs basiert auf einem postdigitalen Blended-Learning-Ansatz, der digitale und analoge Lernmethoden kombiniert. Hierbei wird unter einer postdigitalen Perspektive eine Haltung verstanden, die Lehr- und Lernprozesse zwar unabhängig von digitaler Technologie und Medien gestaltet, deren mögliche Einbindung jedoch stets als Rahmenbedingungen mitdenkt (Wampfler, 2022). Dieser Ansatz bietet nicht nur ein hohes Maß an Flexibilität, sondern auch eine praxisnahe Vermittlung der Inhalte. Zwei zentrale Elemente des Kurses sind:

Generative KI-Chatbots

KI-Chatbots spielen eine zentrale Rolle im Kurs und dienen als interaktive Werkzeuge, die Studierende bei der Erstellung von Gefährdungsbeurteilungen und Sicherheitsunterweisungen unterstützen. Diese Chatbots agieren als digitale Assistenten, die nicht nur fachliche Informationen bereitstellen, sondern auch zur Reflexion anregen. So können Studierende beispielsweise mithilfe der KI Gefahrenpotenziale analysieren, alternative Sicherheitsmaßnahmen diskutieren und ihre Entscheidungen auf fundierter Basis treffen. Der Kurs fördert dadurch nicht nur den sicheren Umgang mit Risiken, sondern auch die kritische Auseinandersetzung mit der Nutzung von KI in der Unterrichtspraxis.

Die Nutzung der Chatbots ist niederschwellig und stellt eine Arbeitserleichterung im Alltag der (angehenden) Lehrkräfte dar. Die Bots basieren auf Modellen von OpenAI (ChatGPT) und wurden mit fachspezifischen Materialien zu Unterrichtsanforderungen und Sicherheitsaspekten trainiert (Bildungspläne des Landes Baden-Württemberg, Richtlinie für Sicherheit im Unterricht der KMK, Empfehlungen der Unfallkasse Baden-Württemberg). Aktuell gibt es nur wenige (theoretisch begründete) Vorgaben für die Strukturierung von Gefährdungsbeurteilungen. Um die Qualität der Ausgabe zu steigern, werden aktuell Kategorien entwickelt, anhand derer die KI die Gefährdungsbeurteilung erstellen soll. Zudem wird die Formulierung der Systemprompts verbessert.

Immersive 360°-Rundgänge

Ein weiteres Highlight des Kurses sind immersive 360°-Rundgänge (Nepper, 2021), die es den Teilnehmenden ermöglichen, Fachräume wie Werkstätten, Labore oder Unterrichtsräume virtuell zu erkunden. Diese Rundgänge schaffen eine realitätsnahe Lernumgebung, in der Studierende potenzielle Gefahrenquellen identifizieren und Sicherheitsmaßnahmen planen können. Darüber hinaus werden die Teilnehmenden dazu befähigt, eigenständig Rundgänge zu erstellen, um in der späteren Schulpraxis die jeweiligen Fachräume abbilden zu können.

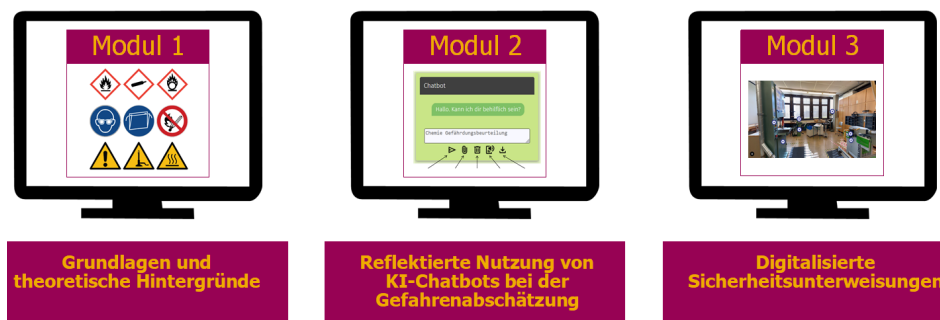


Abb.1: Schematischer Aufbau des Blended-Learning-Kurses

Digitale Umsetzung: Interaktive und adaptive Lernmodule

Die digitale Umsetzung des Kurses erfolgt über interaktive H5P-Module, die bspw. auf den Plattformen Moodle und ILIAS bereitgestellt werden können (Popplow, 2018). Diese Module sind adaptiv gestaltet, sodass sie sich an die individuellen Bedürfnisse der Lernenden anpassen können. Die Inhalte reichen von grundlegenden Informationen über Sicherheitsvorschriften bis hin zu komplexen Szenarien, die kritisches Denken und Problemlösungsfähigkeiten erfordern. Durch die modulare Struktur des Kurses können Studierende in ihrem eigenen Tempo lernen und die Inhalte bei Bedarf wiederholen (vgl. Abb. 1). Ein weiterer Vorteil der digitalen Umsetzung ist die Möglichkeit, den Kurs hochschulübergreifend zu nutzen. Die Bereitstellung über etablierte Lernplattformen ermöglicht es zudem, den Kurs an verschiedenen Hochschulen zu integrieren und so eine größere Zielgruppe zu erreichen.

Fazit und Ausblick

Die Gefährdungsbeurteilung stellt ein zentrales Element der Planung naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts dar. Der vorgestellte Blended-Learning-Kurs unterstützt angehende Lehrkräfte dabei, ihre Kompetenzen in diesem Bereich gezielt zu erweitern. Gleichzeitig erhalten sie Einblicke in moderne digitale Werkzeuge, mit denen sie die systematische Dokumentation der Risiken im Unterricht effizient und zuverlässig vornehmen können.

Die entwickelten Module für den Blended-Learning Kurs werden im Wintersemester 2025/26 in Lehrveranstaltungen erprobt und ggf. überarbeitet. Die Qualität der Chatbot-Ausgabe zur Unterstützung bei der Erstellung von Gefährdungsbeurteilungen wird aktuell durch theoretisch begründete Kriterien gesteigert und überprüft. Im Frühjahr 2026 sollten der Kurs für die Hochschullehre sowie das digitale Werkzeug KI-Chatbot zur Verfügung stehen. Bei Interesse können die H5P-Module des Kurses sowie der Chatbot bei den Autoren angefragt werden.

Literatur

- Funke, M., Bergmann-Gering, A. & Zabel, J. (2024). Integration digitalisierungsbezogener Kompetenzen in die Hochschullehre: Ein Verfahren für langfristige Veränderungen am Beispiel biologiedidaktischer Lehrer*innenbildung an der Universität Leipzig. *HLZ – Herausforderung Lehrer*innenbildung*, 7(1), 108–129. <https://doi.org/10.11576/hlz-639>
- KMK (2023). *Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht (RiSU). Empfehlungen der Kultusministerkonferenz*. Bochum.
- Nepper, H. H. (2021) Virtuelle Rundgänge für den Technikunterricht gestalten. *tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht*, 46(180), 43-46.
- Popplow, A. (2018). Auswahl einer Lernplattform für wissenschaftliche Weiterbildung. *ZHWB – Zeitschrift Hochschule und Weiterbildung* (1), 60-67.
- Wampfler, P. (2022). Postdigitaler Unterricht an der Grundschule. Eine Einführung. In B. Brandt, L. Bröll & H. Dausend (Hrsg.), *Digitales Lernen in der Grundschule III. Fachdidaktiken in der Diskussion* (S. 40-52). Münster, New York: Waxmann.
- Wilrich, T. (2025). *Arbeitsschutz in Schulen. Recht und Organisation der Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer, Beamten und Schüler*. Berlin: Erich Schmidt.