



Essenz aus der KI-Reihe «Denken mit KI im Unterricht»

KI-Modelle in der Bildung

Impulsworkshop mit Tanja Käser, EPFL Lausanne, Machine Learning for Education Laboratory,
Moderation André Dinter, [Videoaufzeichnung](#).

KI-Modelle: Genauigkeit – Interpretierbarkeit - Kontextualisierung

KI in der Bildung muss weit über die blosser Beantwortung von Fragen hinausgehen. Damit KI-Modelle im Bildungskontext wirklich effektiv sind, müssen sie laut Tanja Käser drei wesentliche Anforderungen erfüllen:

1. **Modellierung & Genauigkeit:** Die KI muss in der Lage sein, das Wissen und die Strategien der SuS/Lernenden präzise zu analysieren und Vorhersagen zu treffen, auf die man sich verlassen kann.
2. **Interpretierbarkeit:** Es reicht nicht, dass eine KI sagt: „Schüler X hat ein Problem“. Das Modell muss **erklärbar** sein, damit Lehrpersonen verstehen, *warum* die KI zu diesem Schluss kommt.
3. **Kontextualisierung:** Die Modelle müssen in die pädagogische Realität eingebettet sein. Das bedeutet:
 - Berücksichtigung der Fachdomäne (Mathe ist nicht Chemie)
 - Anpassung an die Umgebung (Einzelarbeit vs. Klassenzimmer)
 - Integration von Bildungswissenschaften, d.h. Nutzung von Wissen darüber, wie Menschen effektiv lernen

Die Vision ist eine **"Classroom Orchestration"**, bei der Lehrperson und KI Hand in Hand arbeiten, um komplexe Fähigkeiten wie kritisches Denken und innovative Problemlösung zu fördern, die in grossen Klassen sonst schwer individuell zu betreuen sind.

In den nachfolgenden Beispielen werden immer mehrere KIs für spezifische Aufgabenstellungen genutzt. Es handelt sich also um einen «KI-Agenten» Ansatz.

Forschungsbeispiel 1: Simulationen (MINT)

Mit Nutzung der Simulationen-Plattform „PhET“ wurde untersucht, wie Lernende (z. B. Chemielaboranten) durch virtuelles Experimentieren Gesetzmässigkeiten (z. B. Lichtabsorption) ableiten.

- Das Problem: Viele SuS/Lernende können zwar Experimente korrekt aufbauen, scheitern aber daran, die Beobachtungen in ein mathematisches Modell zu übersetzen.
- Die KI-Lösung: Ein interpretierbares Modell analysiert die Strategien der SuS/Lernenden. Ein KI-Chatbot agiert als Lernpartner. Er gibt keine Lösungen vor, sondern stellt gezielte Fragen („Was passiert, wenn du die Konzentration verdoppelst?“), um die SuS/Lernenden zur Herleitung der Formeln zu führen.



Forschungsbeispiel 2: Adaptive Beispiele (Texte)

Hier geht es um das Schreiben prozeduraler Texte, in diesem Fall um Kochrezepte bzw. um Protokolle.

- Die KI-Lösung: Das System nutzt zwei kooperierende Sprachmodelle. Ein Modell agiert als Fachexperte und prüft die Regeln. Das zweite Modell generiert daraufhin ein adaptives Beispiel.
- Der Clou: Der SuS/Lernende erhalten kein „perfektes“ Musterrezept d.h. keine perfekte Musterlösung, sondern eines, das nur einen Schritt besser ist als sein eigener Entwurf. Durch den Vergleich (Reflexion) zwischen dem eigenen Text und dem adaptierten KI-Beispiel lernen die SuS/Lernenden effektiver.

Forschungsbeispiel 3: Tiefgründige Reflexion (Pflege)

SuS/Lernende sollen über ihre Erfahrungen (z. B. Umgang mit Patienten) reflektieren, um daraus für die Zukunft zu lernen.

- Das Problem: Viele Reflexionstexte bleiben oberflächlich und rein beschreibend.
- Die KI-Lösung: Ein mehrstufiges System führt die SuS/Lernenden durch die Reflexion. Während ein Chatbot im Dialog „nachbohrt“, um eine größere Reflexionstiefe zu erreichen (Verbindung zu Vorwissen, Fehleranalyse), extrahiert ein zweites Modell im Hintergrund „Schlüsselkonzepte“. Diese helfen den SuS/Lernenden später beim eigentlichen Schreiben des Textes, der zudem durch ein Feedback-Tool auf seine strukturelle Vollständigkeit geprüft wird.

Forschungsbeispiel 4: Adaptives Feedback (Mathe)

Dieses System unterstützt Hochschul-Student:innen bei der Vorbereitung auf Prüfungen zu komplexen Themen wie der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

- Die KI-Lösung: Studenten laden Fotos ihrer handschriftlichen Lösungen hoch. Die KI gibt Feedback basierend auf dem „Hattie-Framework“ (Wo stehe ich? Wo will ich hin? Was sind die nächsten Schritte?).
- Technische Besonderheit: Um „Halluzinationen“ (Fehler der KI) zu vermeiden, arbeitet das System mit „Grounded AI“. Das Modell antwortet nicht aus seinem allgemeinen Training, sondern ist fest mit den Vorlesungsunterlagen, Büchern und Aufgaben der EPFL verknüpft. Ein zweites Kontrollmodell prüft zudem die Korrektheit des Feedbacks, bevor der Student es sieht. Zudem werden hier «kleine» KI-Modelle verwendet, die «im Haus» laufen, womit der Datenschutz leichter einzuhalten ist.

Fazit

In allen Forschungsmodellen zeigt sich: Die besten Ergebnisse erzielt man nicht durch ein einzelnes grosses Modell, sondern durch die Kombination spezialisierter Modelle, die in den pädagogischen Kontext „eingebettet“ sind und den Lernprozess im Sinne von «Denken mit KI» begleiten, statt nur Ergebnisse zu liefern.