KI verstehen: Der Experimentiersatz Künstliche Intelligenz

Silvia Joachim [1], Martin Hennecke [1] und Dino Capovilla [2]

Abstract: Der Experimentiersatz Künstliche Intelligenz (KI) bietet einen „unplugged"-Zugang zu verschiedenen KI-Algorithmen. Er nutzt dafür multifunktionale haptische Elemente, die auch für Lernende mit Sehbeeinträchtigungen geeignet sind. Er ist in verschiedenen Altersstufen differenziert einsetzbar und motiviert, Möglichkeiten und Grenzen von KI zu hinterfragen.

Keywords: Informatische Bildung, Experimentiersatz, Künstliche Intelligenz, inklusive Pädagogik

1 Einleitung

Die zunehmende Präsenz Künstlicher Intelligenz (KI) im Alltag erfordert es, im Informatikunterricht zumindest ein Grundverständnis des Themas zu vermitteln und dieses so zu „entmystifizieren". Der KI-Kompetenzrahmen [MS24] nennt dazu unplugged-Lernmaterialien als eine Möglichkeit. Entsprechend sind derartige Materialen sehr gefragt. Exemplarisch sei auf die Materialien von HABA, das Äffchenspiel, Variationen von Bauernschach und des NIM-Spiels hingewiesen [HA20; IM; SLR19]. Nachfolgend stellen wir unseren kompakten Experimentiersatz Künstliche Intelligenz vor, der viele Themen abdeckt [Jo23].

2 Der Experimentiersatz Künstliche Intelligenz

Der Experimentiersatz enthält multifunktionale Materialien für eine Vielzahl von KI-Algorithmen. Das Material ist taktil gut unterscheidbar und für Lernende mit Sehbeeinträchtigungen geeignet. Beim Lernen drängen sich unmittelbar Fragen nach Möglichkeiten, Grenzen und ethischen Gesichtspunkten von KI auf, die auch interdisziplinär diskutiert werden können. Insbesondere folgende Algorithmen werden anschaulich vermittelt:

Der *Entscheidungsbaum-Algorithmus* wird mit den KI-Pilzen und einer Binärbaumplatte enaktiv durchgeführt. Optional kann mit Validierungsdaten eine günstige Baumhöhe bestimmt, sowie Over- und Underfitting thematisiert werden. Auch der *k-nächste-Nachbar-Algorithmus* erlaubt verschiedene Differenzierungen. Insbesondere können verschiedene Metriken genutzt werden [JH23a]. Das in den Kastendeckel gravierte Koordinatensystem ermöglicht

[1] Universität Würzburg, Didaktik der Informatik, Emil-Fischer-Str. 30, 97074 Würzburg, Deutschland, silvia.joachim@uni-wuerzburg.de, https://orcid.org/0009-0004-8095-0133; martin.hennecke@uni-wuerzburg.de, https://orcid.org/0000-0001-5586-0647

[2] Universität Würzburg, Pädagogik bei Sehbeeinträchtigungen einschließlich inklusiver Pädagogik, Wittelsbacherplatz 1, 97074 Würzburg, Deutschland, dino.capovilla@uni-wuerzburg.de, https://orcid.org/0000-0002-5679-2495

doi:10.18420/infos2025_wd_3

die Bestimmung der Entfernung zwischen den KI-Pilzen auch taktil (Manhattan-Metrik). In den Arbeitsheften finden sich Arbeitsblätter für die Delta-Lernregel beim *Perzeptron* mit den KI-Pilzen. Die Idee des *Reinforcement Learning* wird mit dem KI-Gewinnt-Spiel in verschiedenen Spielvarianten auf einem spielerischen Weg vermittelt [JH23b]. Das Spiel stellt eine taktil zugängliche Variante des Becherspiels [IM] dar, die den Lernenden ermöglicht den Lernvorgang des KI-Systems zu verfolgen. Beim *Unsupervised Learning* werden die KI-Pilze aufgrund ihrer Attribute verschiedenen Clustern zugeordnet. Nach der Bereinigung und Auswahl der Daten können die Pilze auf das gravierte Koordinatensystem gestellt werden und unterstützen so die Durchführung des *k-Means-Algorithmus*.

3 Zusammenfassung und Ausblick

Der Experimentiersatz wurde in mehreren Schritten entwickelt, mehrfach verbessert und erweitert. Der bewusst gewählte „unplugged"-Zugang wurde unter Variation des Anspruchsniveaus vom Kindergarten bis zur Oberstufe des Gymnasiums erfolgreich erprobt. Bei Fortbildungen ist er auf überaus positives Feedback von Lehrenden und Lernenden gestoßen. In einer Evaluation nach längerem Einsatz an den Schulen bestätigen Lehrkräfte eine hohe Motivation und ein gutes Verständnis der Lernenden. Der Experimentiersatz leistet daher einen wichtigen Beitrag zur Unterstützung des Unterrichts. Neben bereits online verfügbaren Zusatzmaterialien werden aktuell die neu entwickelten Erweiterungen zum Schwerpunkt *neuronale Netze* erprobt. Sie umfassen auch Experimente zu Data Literacy, zum Gradientenabstieg, zur Flächenfärbung und zur generativen KI [JH25]. Sie sollen in Kürze Bestandteil des Experimentiersatzes werden.

Literaturverzeichnis

[HA20] HABA, 2020, URL: https://www.haba-play.com/de-de/s/sortiment-entdecken/produktwelten-von-haba/digital-starter, Stand: 29. 05. 2025.

[IM] IMAGINARY, URL: https://www.i-am.ai/de/build-your-own-ai.html, Stand: 29. 05. 2025.

[JH23a] Joachim, S.; Hennecke, M.: Enaktive Bestimmung der Hyperparameter beim Entscheidungsbaum- und k-nächste-Nachbarn-Algorithmus. In: INFORMATIK 2023. GI e.V., Bonn, S. 415–418, 2023, ISBN: 978-3-88579-731-9, DOI: 10.18420/inf2023_47.

[JH23b] Joachim, S.; Hennecke, M.: Reinforcement-Learning enaktiv und inklusiv vermitteln, INFOS 2023, Bonn, 2023, DOI: 10.18420/infos2023-049.

[JH25] Joachim, S.; Hennecke, M.: MAL-E: Understanding Text-to-Image Generation. In: Proceedings of the Second Workshop on Artificial Intelligence for Artificial Intelligence Education. University of Bamberg Press, 2025, URL: https://fis.uni-bamberg.de/handle/uniba/108885.

[Jo23] Joachim, S.: Experimentiersatz KI, 2023, URL: https://mekruphy.com/de/ki.

[MS24] Miao, F.; Shiohira, K.: AI competency framework for students. UNESCO, 2024, ISBN: 978-92-3-100709-5.

[SLR19] Seegerer, S.; Lindner, A.; Romeike, R.: AI Unplugged – Wir ziehen Künstlicher Intelligenz den Stecker, Informatik für alle, Bonn, 2019, DOI: 10.18420/infos2019-c18.