



Übersicht:

- Beobachtungen, Erklärungsmodell, Umgangsweisen (3)
- Problemlösung mit/ohne KI (6)
- KI-freie Zonen durch „analoges“ Lernen (2)
- Forschendes Lernen mit Sprachmodellen (5)
- Zum Schluss: eine Grundsatzfrage (1)

Entkopplungen im Didaktischen Dreieck durch KI

Von der Notwendigkeit KI-freier Zonen und
den Möglichkeiten Forschenden Lernens mit Sprachmodellen

fnma talk, Keynote, 23. Okt. 2025

Prof. Dr. Dr. Dominikus Herzberg
Technische Hochschule Mittelhessen
<https://www.thm.de/mni/dominikus-herzberg>

Beobachtungen, Erklärungsmodell, Umgangsweisen

Entkopplungen im
Didaktischen Dreieck durch KI

Beobachtungen in Vorlesung, Übung, Praktika

Verstummungsverhältnisse

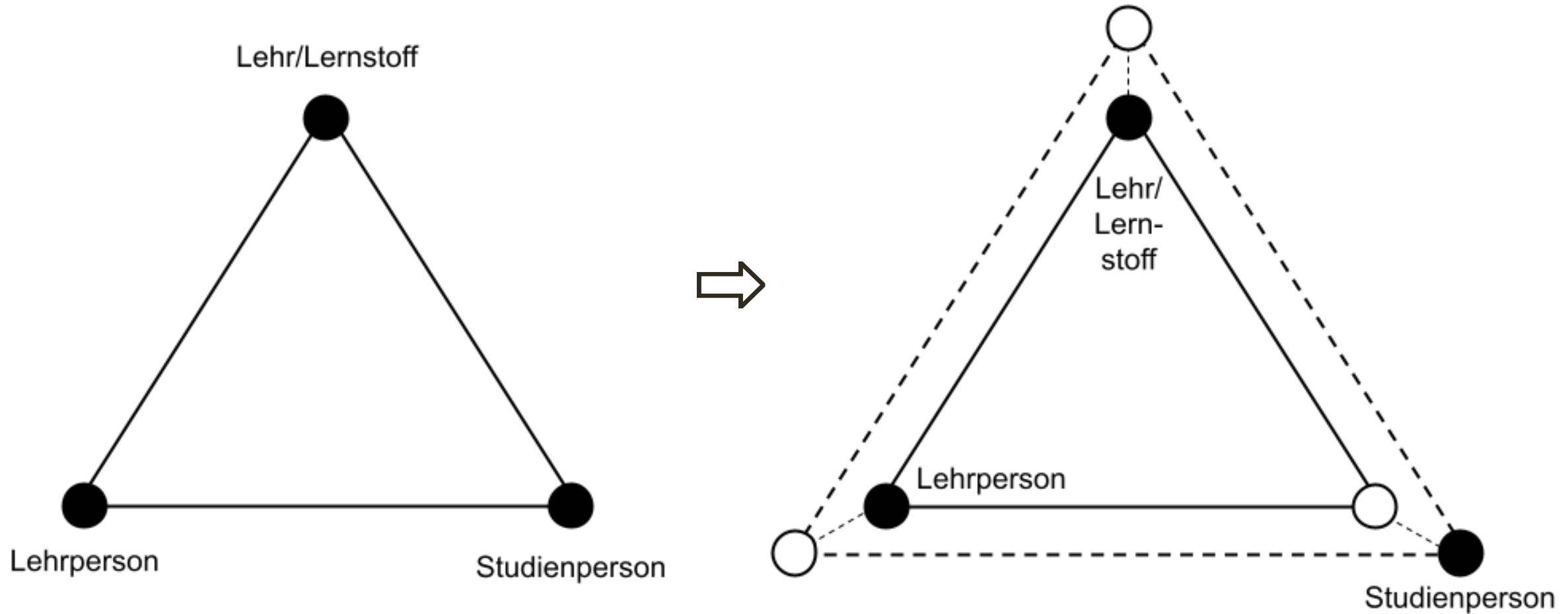
Vereinzelnungsverhältnisse

Deskilling

Cognitive Offloading

Das Didaktische Dreieck

Verschiebungen durch KI-Einsatz



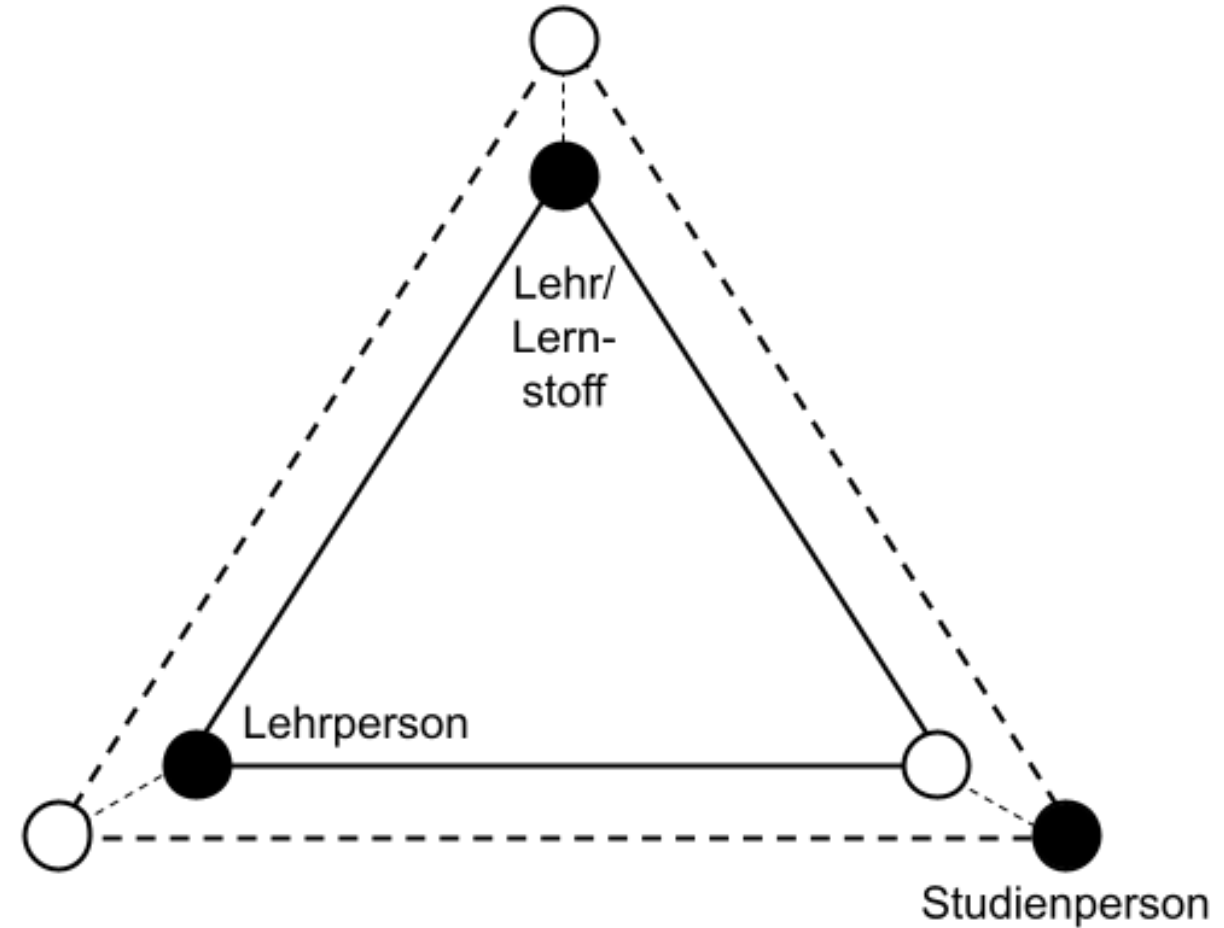
Die dargestellte Entkopplung didaktischer und kommunikativer Bezugsrahmen stellt die Herausforderung dar.

Das Didaktische Dreieck

Zwei Umgangsweisen mit der Entkopplung

KI-freie Zonen durch
„analoges Lernen“

Forschendes Lernen mit
Sprachmodellen



Die dargestellte Entkopplung didaktischer und kommunikativer Bezugsrahmen stellt die Herausforderung dar.

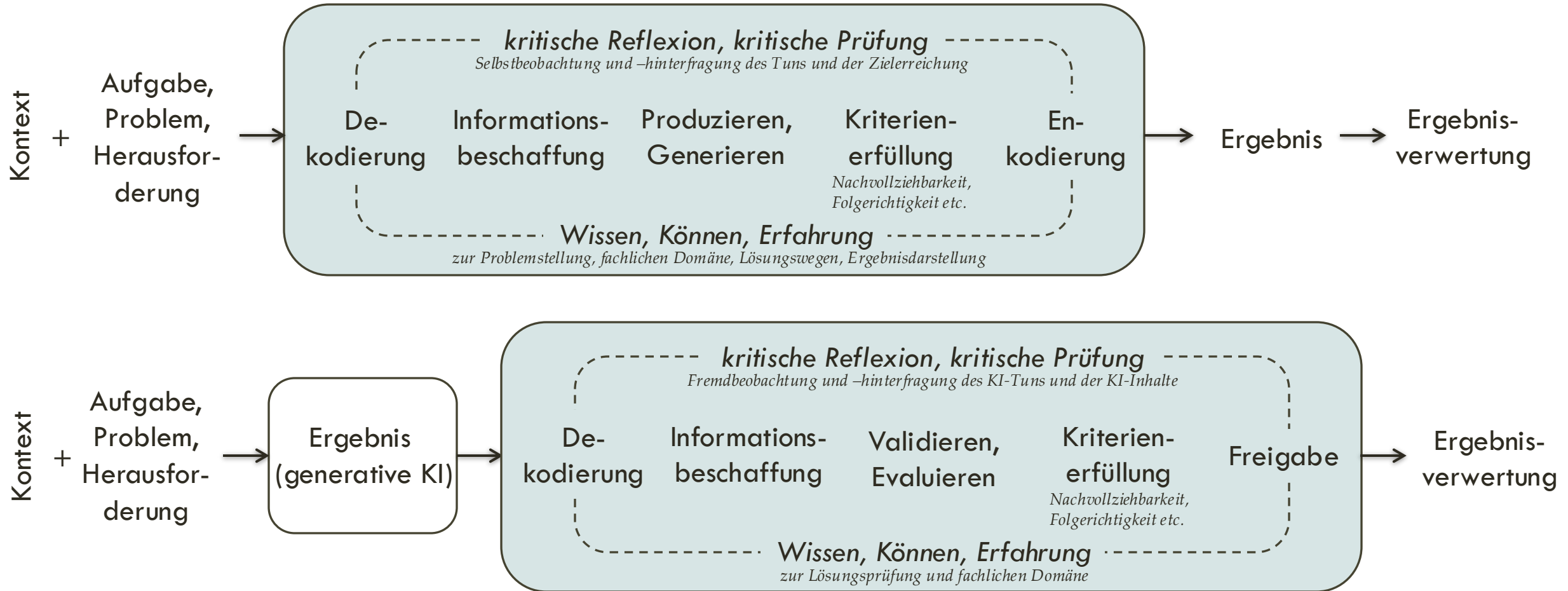
Problemlösung mit/ohne KI

Entkopplungen im
Didaktischen Dreieck durch KI

Denkwege: Vom Problem zur Lösung [ohne KI]

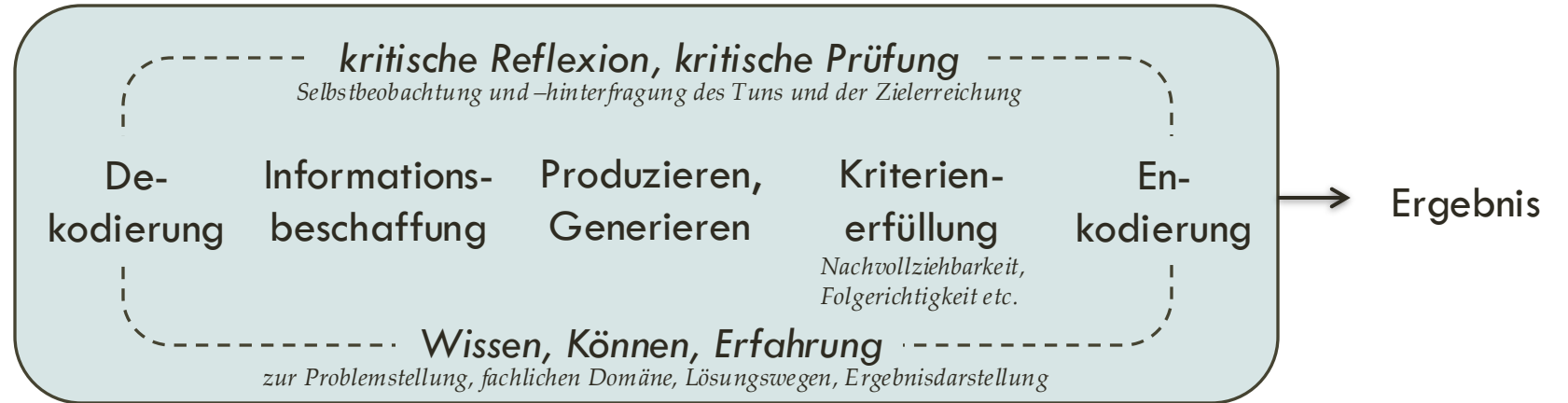


Denkwege: Vom Problem zur Lösung [ohne/mit KI]



Denkwege: Gegenüberstellung

kritisch-konstruktive
Grundhaltung



kritisch-zerlegende
Grundhaltung



GenKI-Einsatz: kritisches Denken, Selbstvertrauen

Abstract

The rise of Generative AI (GenAI) in knowledge workflows raises questions about its impact on critical thinking skills and practices. We survey 319 knowledge workers to investigate 1) when and how they perceive the enactment of critical thinking when using GenAI, and 2) when and why GenAI affects their effort to do so. Participants shared 936 first-hand examples of using GenAI in work tasks. Quantitatively, when considering both task- and user-specific factors, a user's task-specific self-confidence and confidence in GenAI are predictive of whether critical thinking is enacted and the effort of doing so in GenAI-assisted tasks. Specifically, higher confidence in GenAI is associated with less critical thinking, while higher self-confidence is associated with more critical thinking. Qualitatively, GenAI shifts the nature of critical thinking toward information verification, response integration, and task stewardship. Our insights reveal new design challenges and opportunities for developing GenAI tools for knowledge work.

Lee, H.-P., Sarkar, A., Tankelevitch, L., Drosos, I., Rintel, S., Banks, R. & Wilson, N. (2025): The Impact of Generative AI on Critical Thinking: Self-Reported Reductions in Cognitive Effort and Confidence Effects From a Survey of Knowledge Workers (to appear in Proceedings of CHI'25) https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2025/01/lee_2025_ai_critical_thinking_survey.pdf (Abruf 2025-04-03)

Abstract: The proliferation of artificial intelligence (AI) tools has transformed numerous aspects of daily life, yet its impact on critical thinking remains underexplored. This study investigates the relationship between AI tool usage and critical thinking skills, focusing on cognitive offloading as a mediating factor. Utilising a mixed-method approach, we conducted surveys and in-depth interviews with 666 participants across diverse age groups and educational backgrounds. Quantitative data were analysed using ANOVA and correlation analysis, while qualitative insights were obtained through thematic analysis of interview transcripts. The findings revealed a significant negative correlation between frequent AI tool usage and critical thinking abilities, mediated by increased cognitive offloading. Younger participants exhibited higher dependence on AI tools and lower critical thinking scores compared to older participants. Furthermore, higher educational attainment was associated with better critical thinking skills, regardless of AI usage. These results highlight the potential cognitive costs of AI tool reliance, emphasising the need for educational strategies that promote critical engagement with AI technologies. This study contributes to the growing discourse on AI's cognitive implications, offering practical recommendations for mitigating its adverse effects on critical thinking. The findings underscore the importance of fostering critical thinking in an AI-driven world, making this research essential reading for educators, policymakers, and technologists.

Gerlich, M. AI Tools in Society: Impacts on Cognitive Offloading and the Future of Critical Thinking. *Societies* 2025, 15, 6. <https://doi.org/10.3390/soc15010006>

Siehe auch: <https://www.heise.de/hintergrund/Kuenstliche-Intelligenz-Wie-Nutzer-das-kritische-Denken-verlernen-10296544.html> (Abruf 2025-04-03)

Sich bilden (lassen): Entwicklungsfelder vs. genKI-Einsatz

Kritisches & tiefes Denken, Fachkenntnis, Können & Selbstbewusstsein entwickeln



Lernen ist voraussetzungs- und facettenreich

Fachwissen entsteht nicht aus dem Nichts

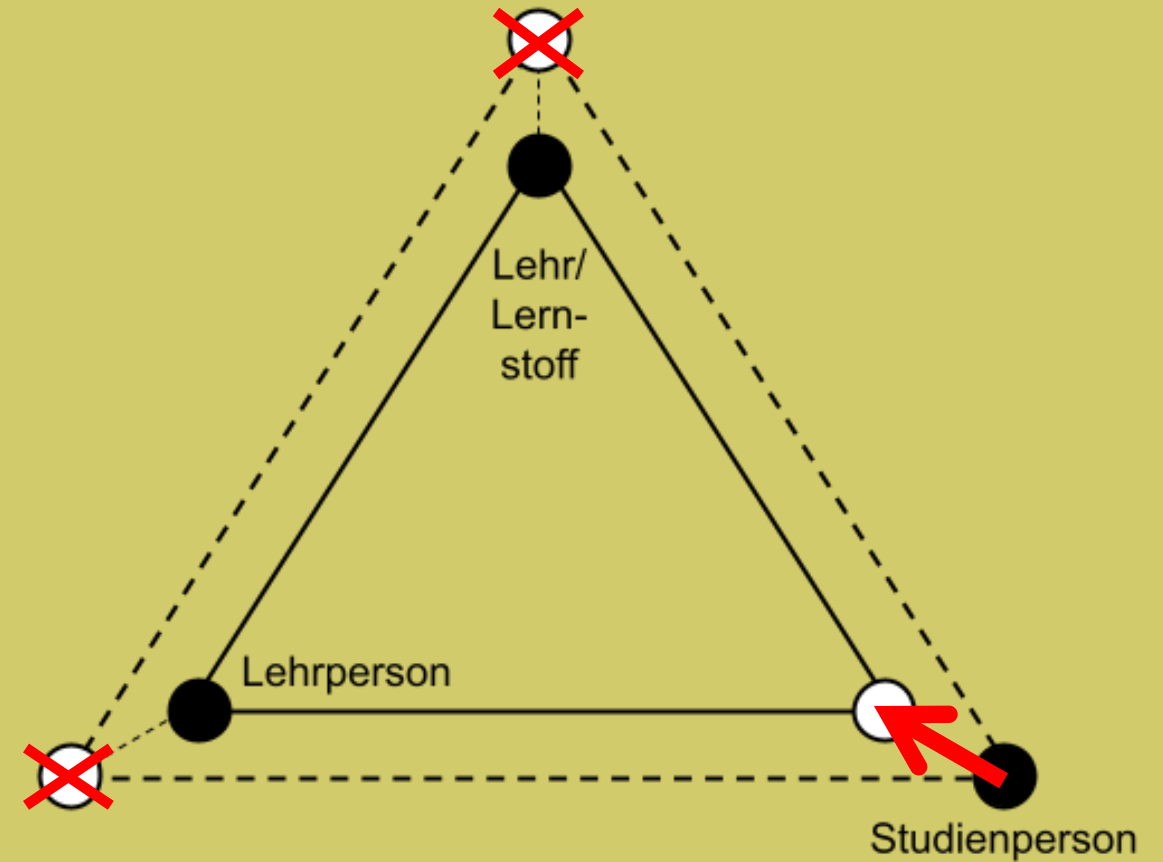
KI ist kein Bildungswundermittel

Der Wert von Erfahrungen, Embodiment, Resonanz, Selbermachen, Selberdenken, Selbstwirksamkeit, Gestaltungsvollmacht, Fähigkeiten, Können, Kenntnissen, Orientierungswissen, ... bleibt bestehen!

These: Es braucht hochschuldidaktisch notwendig KI-freie Zonen!

Das ist in der Informatik-Lehre kaum ohne Verzicht auf den Computer zu haben!

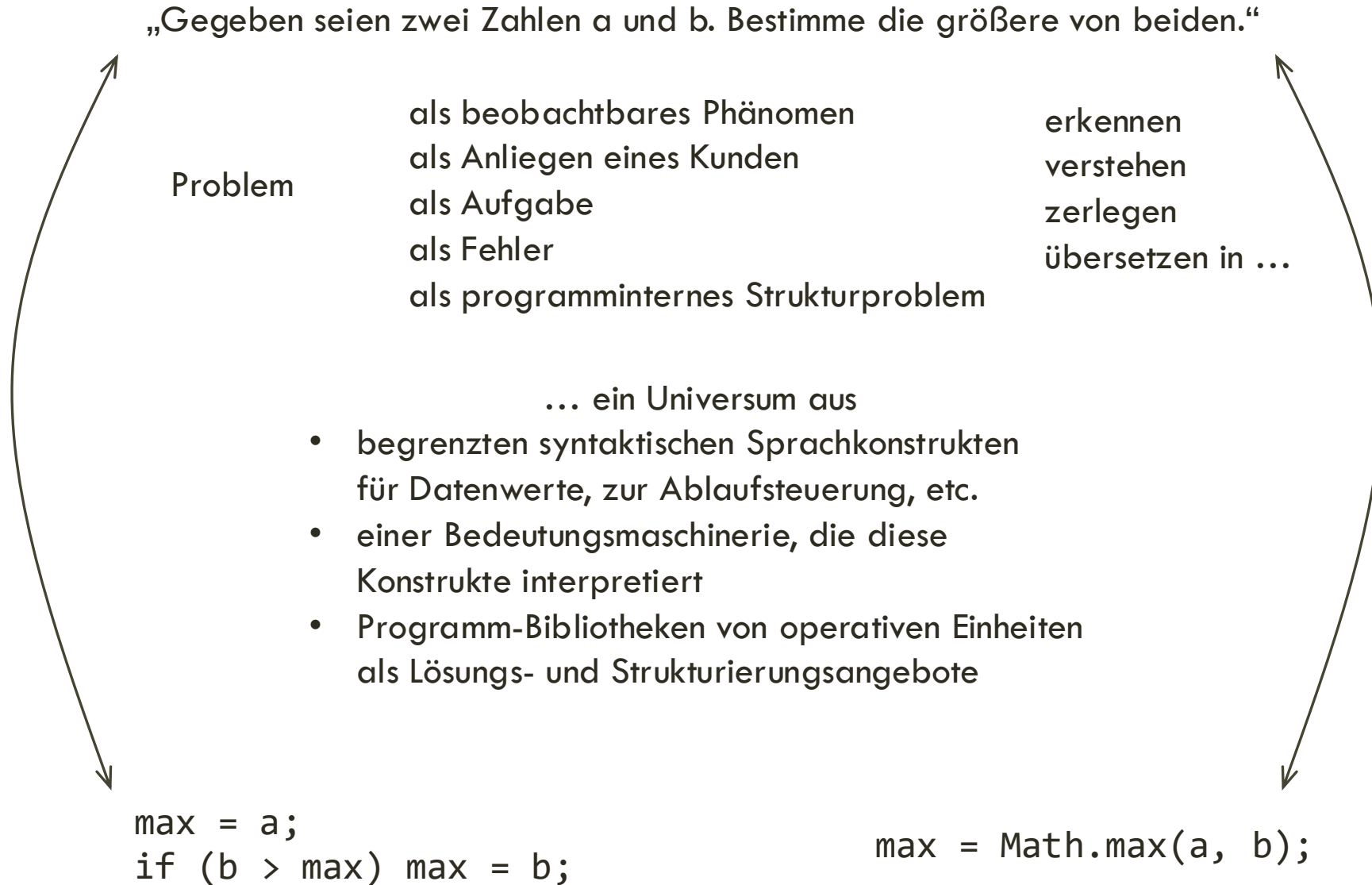
Forschendes Lernen als *ein* Weg, mit KI gestalterisch umzugehen



KI-freie Zonen durch „analoges Lernen“

Entkopplungen im
Didaktischen Dreieck durch KI

Überwindung der syntaktisch/semantischen Barriere



Analoges Lernen, Beispiel „Programmieren 1“

Grundsatz:

Programmieren mit Stift und Papier

Gebrauch von Laptops, Tablets, Smartphones nicht erlaubt

Im Praktikum:

2 DIN A4-Blätter mit eigenen Notizen

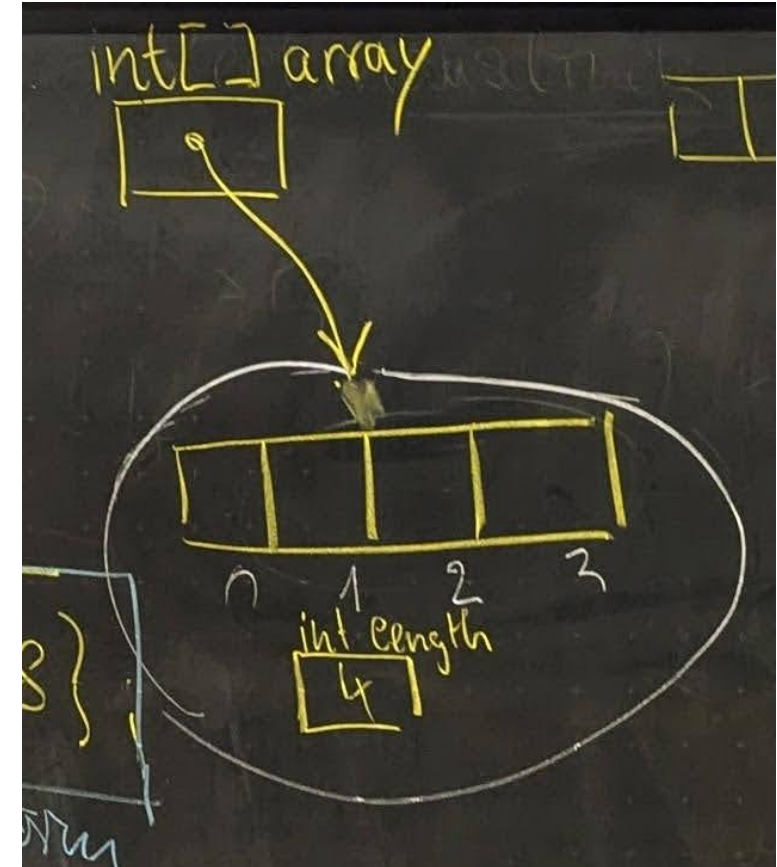
1 DIN A4-Blatt für Lösungen

Erarbeitung syntaktischer Sprachkonzepte

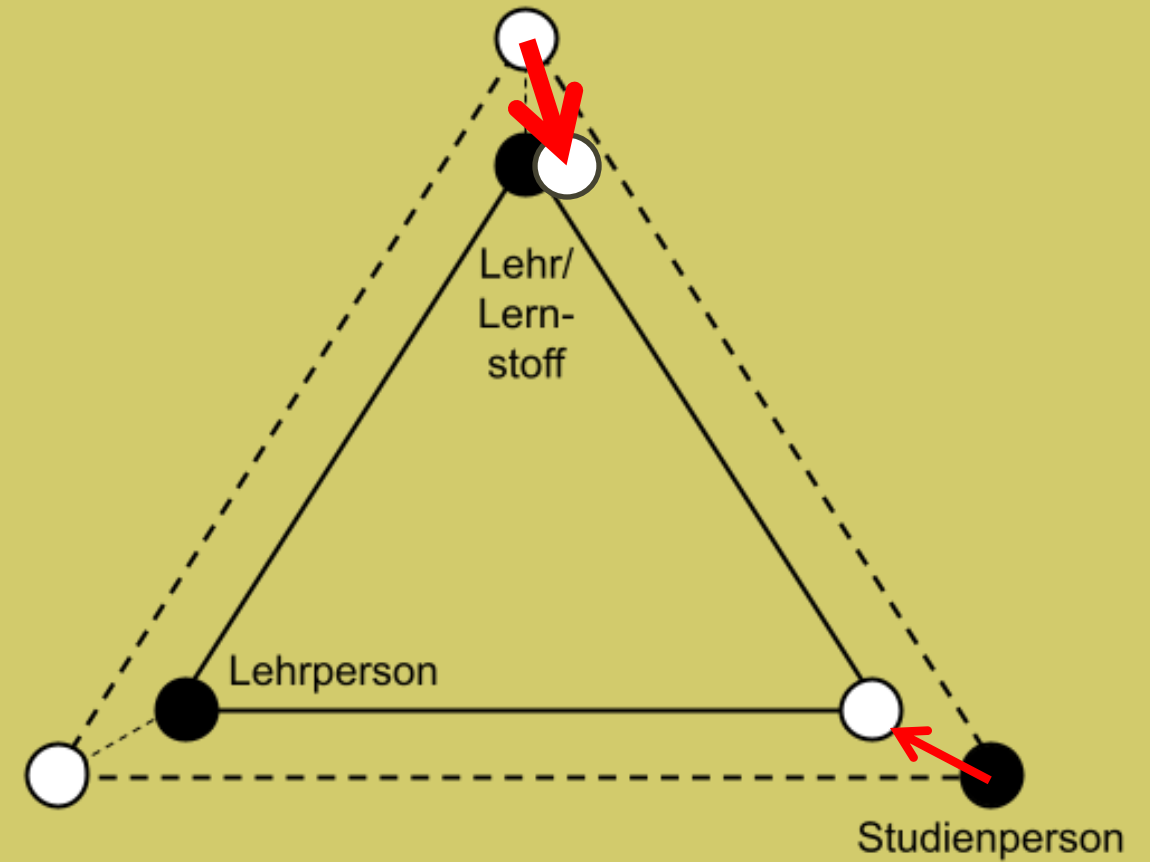
Laufzeit-Veranschaulichung durch Bildsprache

1. Termin: Zahlen, Arrays, Variablen, for-Schleife, Methode

Beobachtung: Fokus, Nachvollzug, das Papier als konstruktives Moment ohne Defiziterfahrung, Dialoge, Nachfragen, Gespräche: im Praktikum “brummt’s” wieder



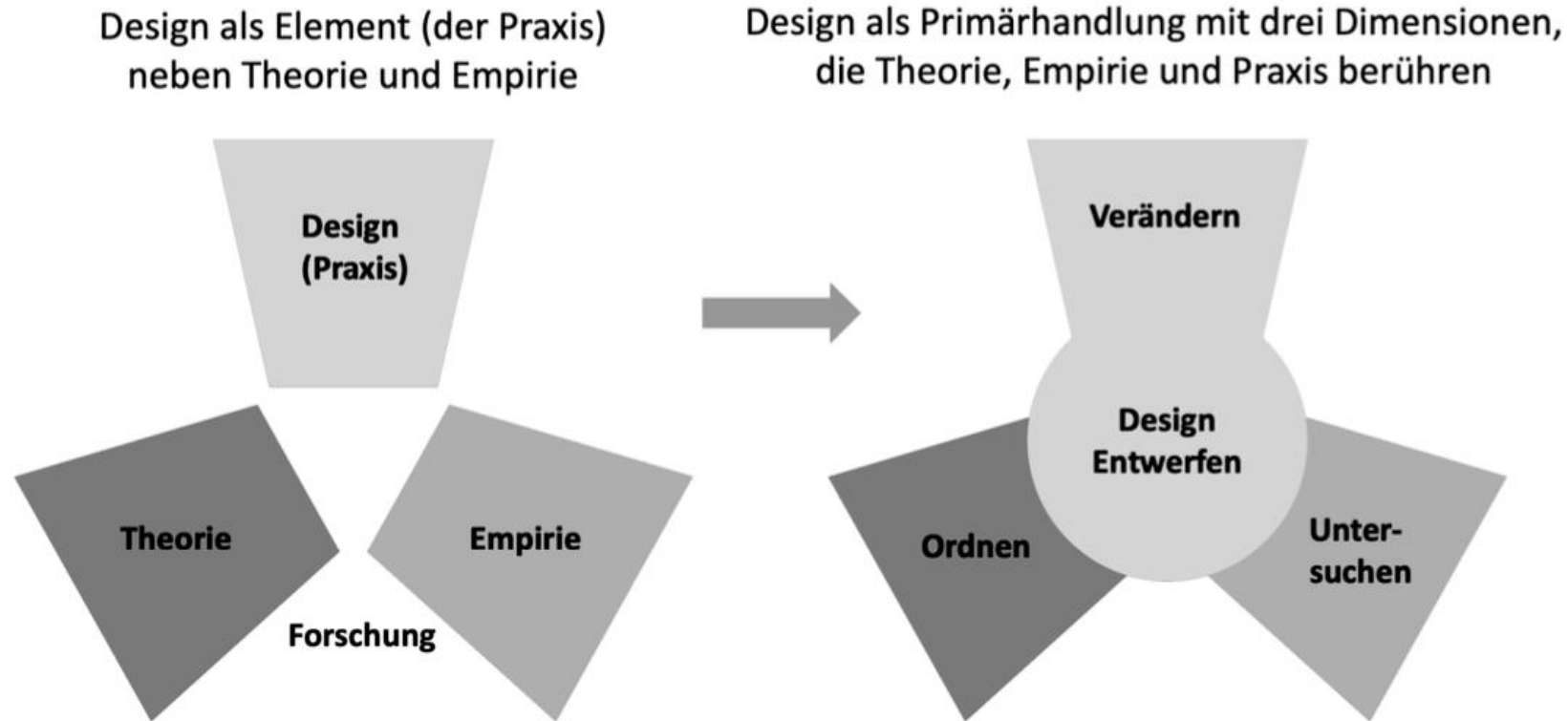
Herzberg, D. (2019). Embodied Cognition als Lehrparadigma in der Programmierausbildung. In T. Schmohl & K.-A. To (Hrsg.), *Hochschullehre als reflektierte Praxis. Fachdidaktische Fallbeispiele mit Transferpotenzial* (Bd. 1, 2. überarbeitete Auflage, S. 29–41). Bielefeld: wbv.
<https://elibrary.utb.de/doi/pdf/10.3278/9783763962945>



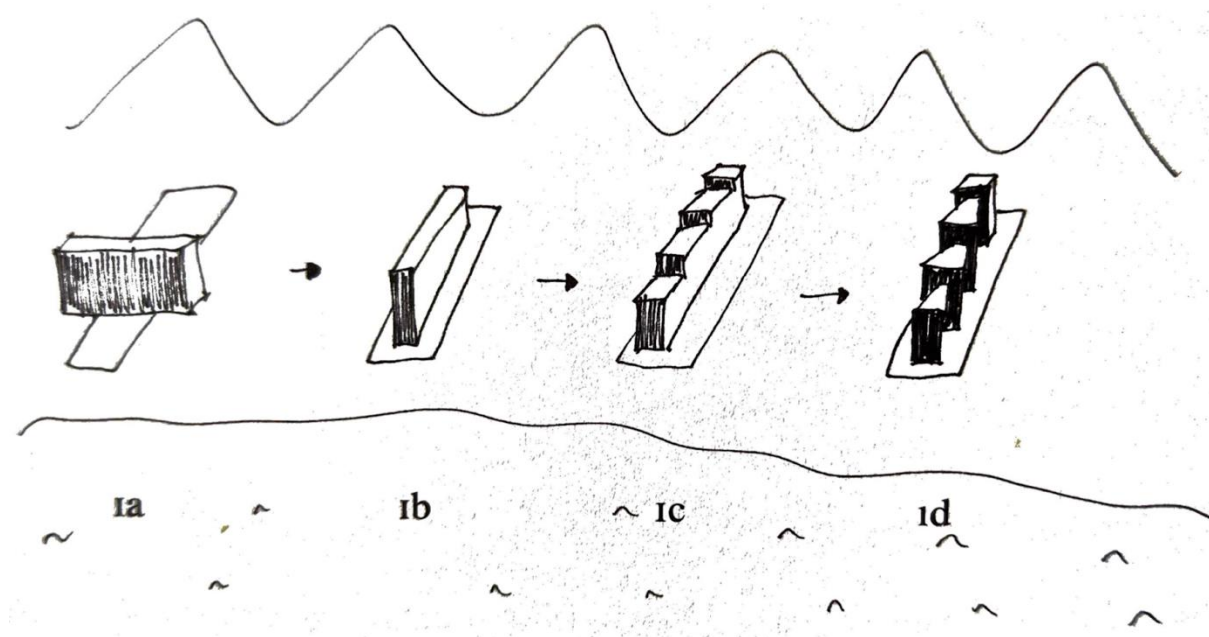
Forschendes Lernen mit Sprachmodellen

Entkopplungen im
Didaktischen Dreieck durch KI

Forschendes Entwerfen



Eine Metapher: Generative Text-KI als Stift und Skizzenpapier



Wie kann man das Maximum zweier Zahlen ermitteln? Schreibe 10 verschiedene Programme in Java 24 in einem modernen Programmierstil!

Prompt ChatGPT 5

Ausgewählte Angebote: 7 aus 10

```
int max = Math.max(a, b);
```

```
int max = (a > b) ? a : b;
```

```
int max = switch (a > b) {  
    case true  -> a;  
    case false -> b;  
};
```

```
int max = Stream.of(a, b).  
    max(Comparator.naturalOrder()).  
    orElseThrow();
```

```
int max = IntStream.of(a, b).  
    reduce(Integer::max).orElseThrow();
```

```
int max = Optional.of(a).  
    filter(x -> x >= b).orElse(b);
```

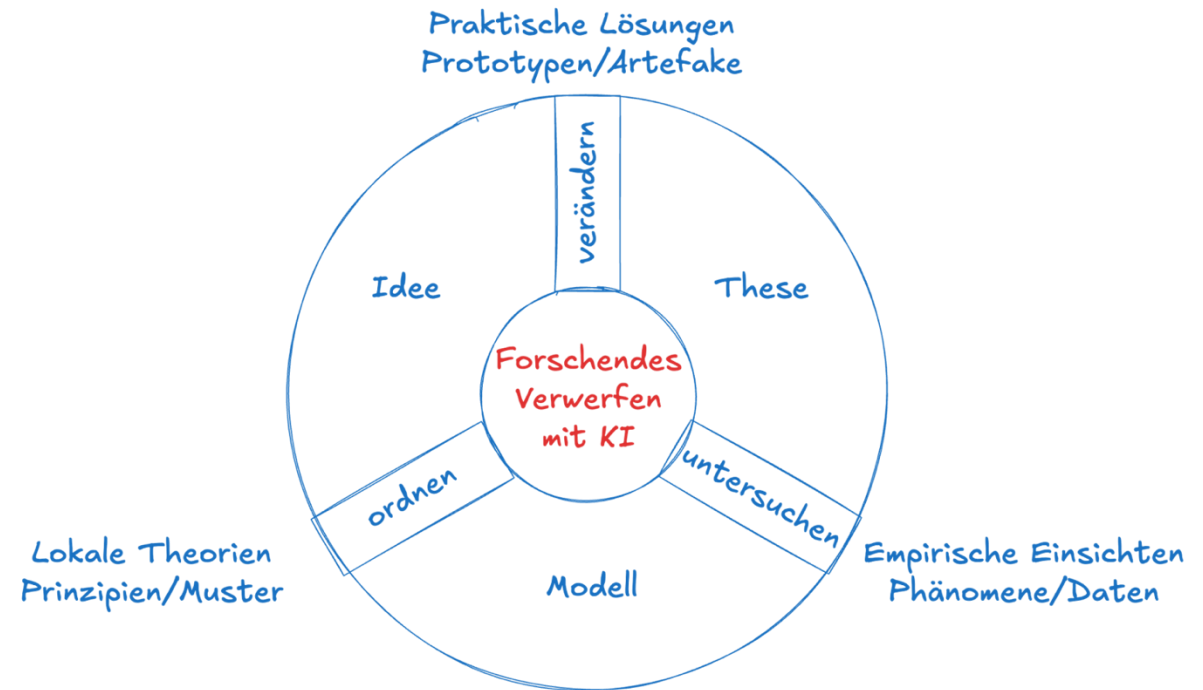
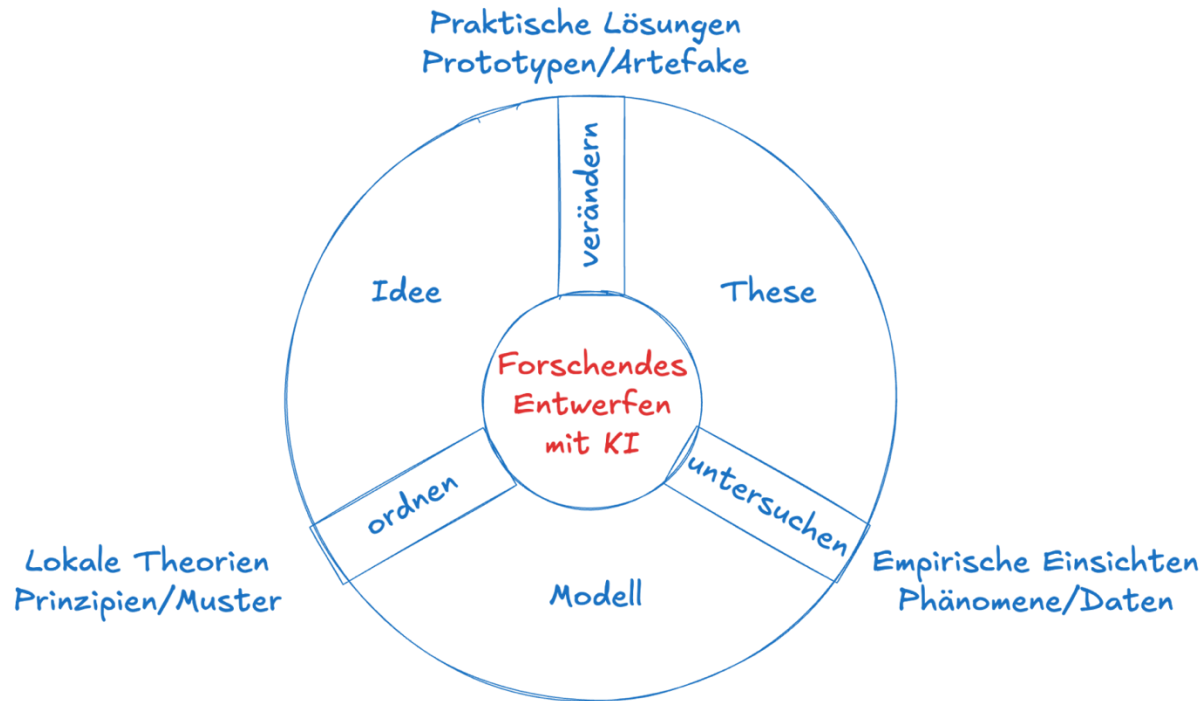
```
int max = ((IntBinaryOperator)Math::max).  
    applyAsInt(a, b);
```

*Und nun? Was erzählt uns jeder Entwurf?
Was fangen wir damit an? Gibt es ein Besser?
Was ist eine mögliche Frage? Was ein Kriterium?*

*(Hinweis: Ein weiterer Dialog mit ChatGPT darüber
ist zwar textreich, entwickelt sich aber vollkommen
unergiebig – Ratlosigkeit stellt sich ein im Angebot
teils unsinniger Angebote).*

Forschendes Lernen: Ent- & Verwerfen mit KI

Es geht also nicht unmittelbar um das Erstellen eines Programms für einen Spezialfall, sondern das Ausloten und Erkunden von Gestaltungsräumen, um zu Entwurfsentscheidungen zu kommen.



Forschendes Lernen, Beispiel „Compilerbau“

Grundsatz:

Jeweilige Phase eines Compilers (Programm-Übersetzers) mehrfach mit KI generieren lassen

Theoretische Grundlagen durch Buch: Meyer, U. (2024). Grundkurs Compilerbau. Rheinwerk, 2. Aufl.

Im Praktikum:

Analyse der generierten Programme

Techniken und Programmierstile/-praktiken daraus erlernen

Bezugsetzung zur Theorie, Design-Entscheidungen treffen

Compilerphase realisieren und überprüfen, Ergebnis verantworten

(noch zu früh, um erste Eindrücke zu schildern)

Zum Schluss: eine Grundsatzfrage

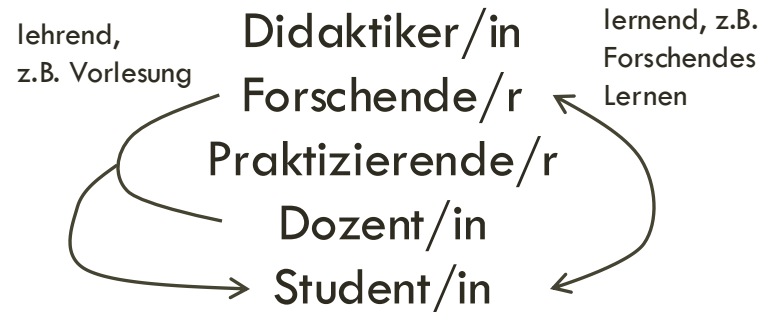
Entkopplungen im
Didaktischen Dreieck durch KI

Grundhaltung in Wissenschaft und Bildung

Die Grundhaltung erweist sich als entscheidend, wie der Einsatz von LLMs und KI im Allgemeinen bewertet und wie damit umgegangen wird. Das Einnehmen einer Haltung ist geprägt von Beziehungsverhältnissen, der Rolle, die man einnimmt, dem Verständnis Lehrender oder Lernender zu sein; die Haltung kann sich situativ ändern und anpassen.

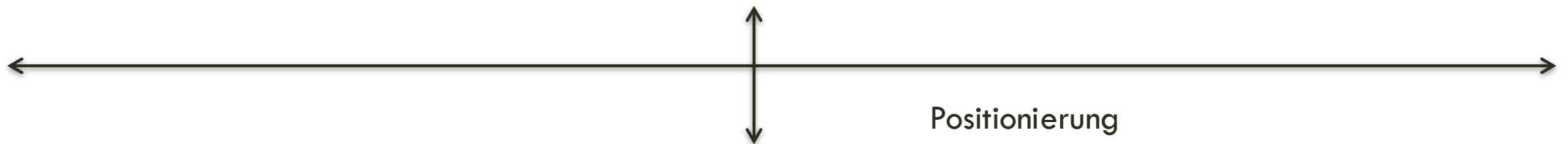
Humanismus

Betonung/Förderung von menschlicher Entfaltung, Würde, Selbstbestimmtheit, Autonomie, Persönlichkeitsentfaltung, Kreativität, sozialer und ethischer Verantwortung, Bildung, Reflexionsfähigkeit, ...



Utilitarismus

Betonung/Förderung von Effektivität, Nützlichkeit, Effizienz, Zweckorientierung, Pragmatik, Fortschritt, Innovation, Anwendungs- und Evidenzorientierung, Kosten-Nutzen-Abwägung, ...



Fragen?

Vielen Dank für Ihr Interesse!

Prof. Dr. Dr. Dominikus Herzberg
Technische Hochschule Mittelhessen
<https://www.thm.de/mni/dominikus-herzberg>