KIHM

Empirische Untersuchung für die Optimierung von Lerneffekten bei generativen KI-Systemen in der Bildung

Hendric Rahm & Isabell Winter

HOCHSCHULE ANSBACH

Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

1. Einleitung

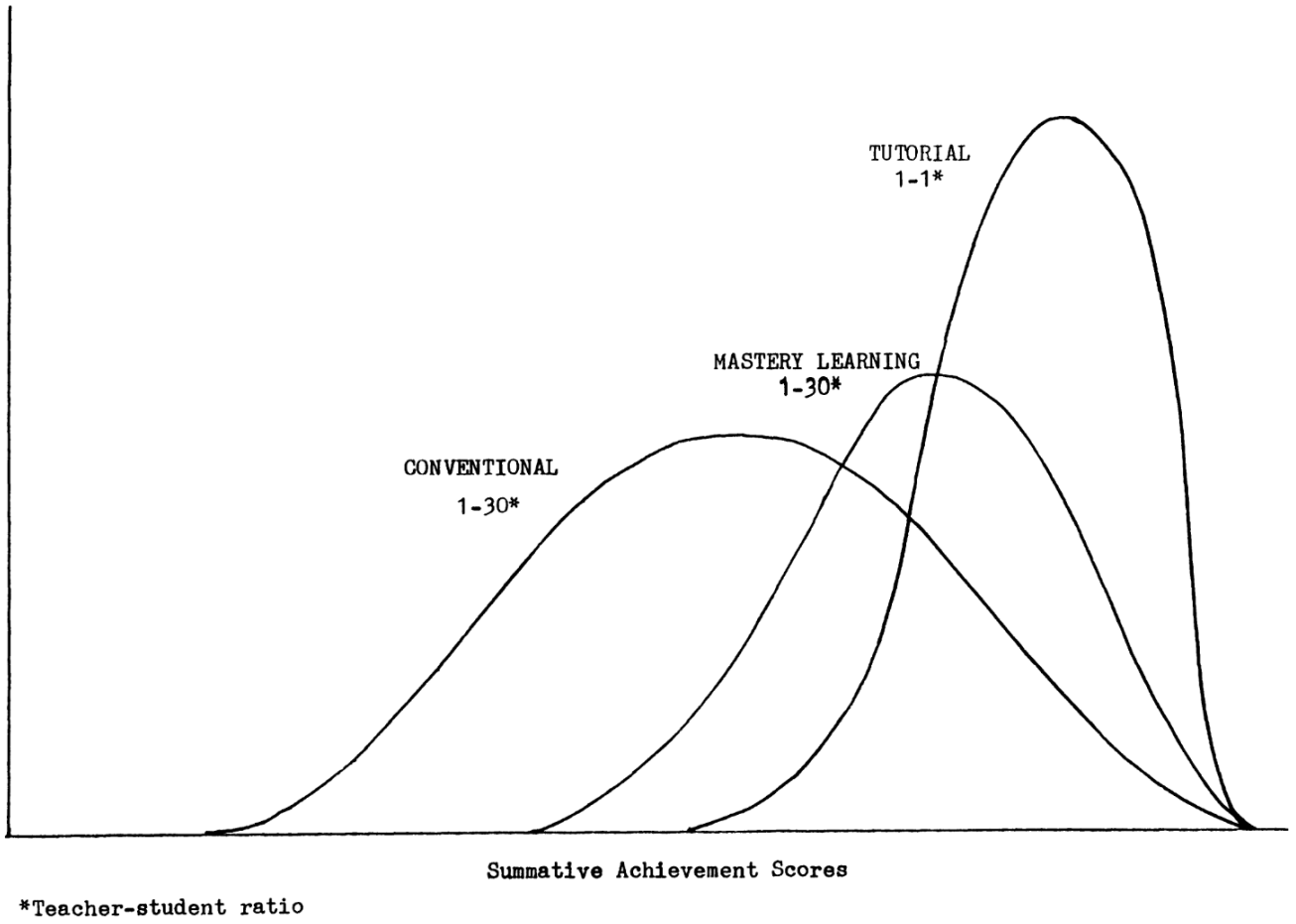
Warum reden eigentlich alle von KI-Tutoren?

Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

Bloom 1984

Das 2-Sigma Problem

FIGURE 1. *Achievement distribution for students under conventional, mastery learning, and tutorial instruction.*



Bloom, B. S. (1984). The 2 sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. *Educational Researcher (Washington, D.C.: 1972)*, *13*(6), 4–16.

Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

Widerlegt seit 1984

Walberg, H. J. (1984). Improving the Productivity of America's Schools: Syntheses of thousands of research studies show the power of nine factors influencing learning. *EDUCATIONAL LEADERSHIP*.

Walberg (1984, Figure 3)	Effect
Reinforcement	**1.17**
Acceleration	1.00
Reading Training	0.97
Cues and Feedback	**0.97**
Science Mastery Learning	**0.81**
Cooperative Learning	**0.76**
Reading Experiments	0.60
Personalized Instruction	0.57
Adaptive Instruction	0.45
Tutoring	**0.40**
Individualized Science	0.35
Higher-Order Questions	**0.34**
Diagnostic Prescriptive Methods	0.33
Individualized Instruction	0.32
Individualized Mathematics	0.3
New Science Curricula	0.31
Teacher Expectations	**0.28**
Computer Assisted Instruction	0.24
Sequenced Lessons	0.24
Advance Organizers	0.23
New Mathematics Curricula	0.18
Inquiry Biology	0.16
Homogeneous Groups	0.10
Class Size	0.09
Programmed Instruction	-0.03
Mainstreaming	-0.12
Instructional Time	0.38

Bloom (1984, Table 1)	Effect
Tutorial instruction	**2.00**
Reinforcement	**1.20**
Feedback-corrective (mastery learning)	**1.00**
Cues and explanations	**1.00**
Student classroom participation	1.00
Student time on task	1.00
Improved reading/study skills	1.00
Cooperative learning	**0.80**
Homework (graded)	0.80
Classroom morale	0.60
Initial cognitive prerequisites	0.60
Home environment intervention	0.50
Peer and cross-age remedial tutoring	**0.40**
Homework (assigned)	0.30
Higher order questions	**0.30**
New science & math curricula	0.30
Teacher expectancy	**0.30**
Peer group influence	0.20
Advance organizers	0.20
Socio-economic status (for contrast)	0.25

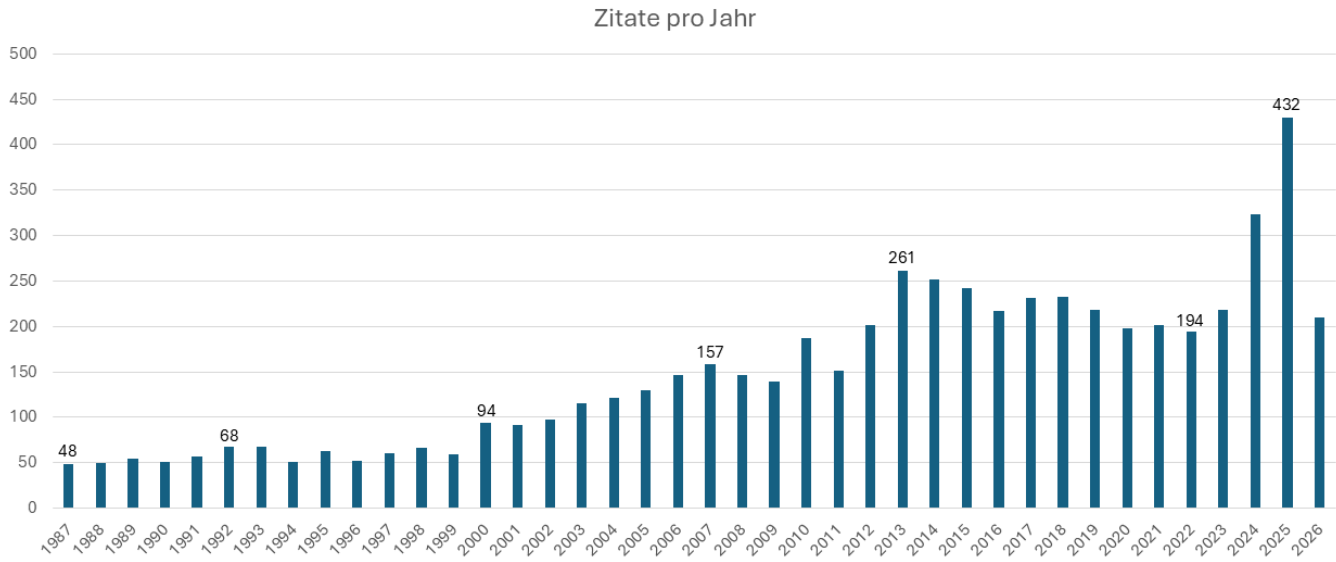
von Hippel, P.T. (2024). Two-Sigma Tutoring: Separating Science Fiction from Science Fact. Education Next, *24(2), 22-31.*

HOCHSCHULE ANSBACH
Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

Das 2-Sigma Problem bleibt bestehen



https://www.facebook.com/TED/videos/how-ai-could-save-not-destroy-education/1795282450955367/



Zitationen von Bloom (1984) auf Jahre verteilt aus Hippel (2024) Stand Mai 2026.

HOCHSCHULE ANSBACH
Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

KI-Systeme in der Bildung

- KI-Systeme haben einen positiven Effekt auf verschiedene Lerneffekte (Lernerfolg, Lernmotivation, Lernangst)
  (Fan et al. 2026, Han et al. 2025 & Wu et al. 2026)
- Leistungsschwache Lernende profitieren am meisten von KI-Systemen in der Bildung
  (Wu & Yu, 2023)
- Alleine die Integration von jeglicher GenAi kann sich positiv auf den Lernenden auswirken
  (Han et al., 2025)

Aber es gibt fast nur Laborversuche und kaum experimentelle Erhebungen im Lernalltag.

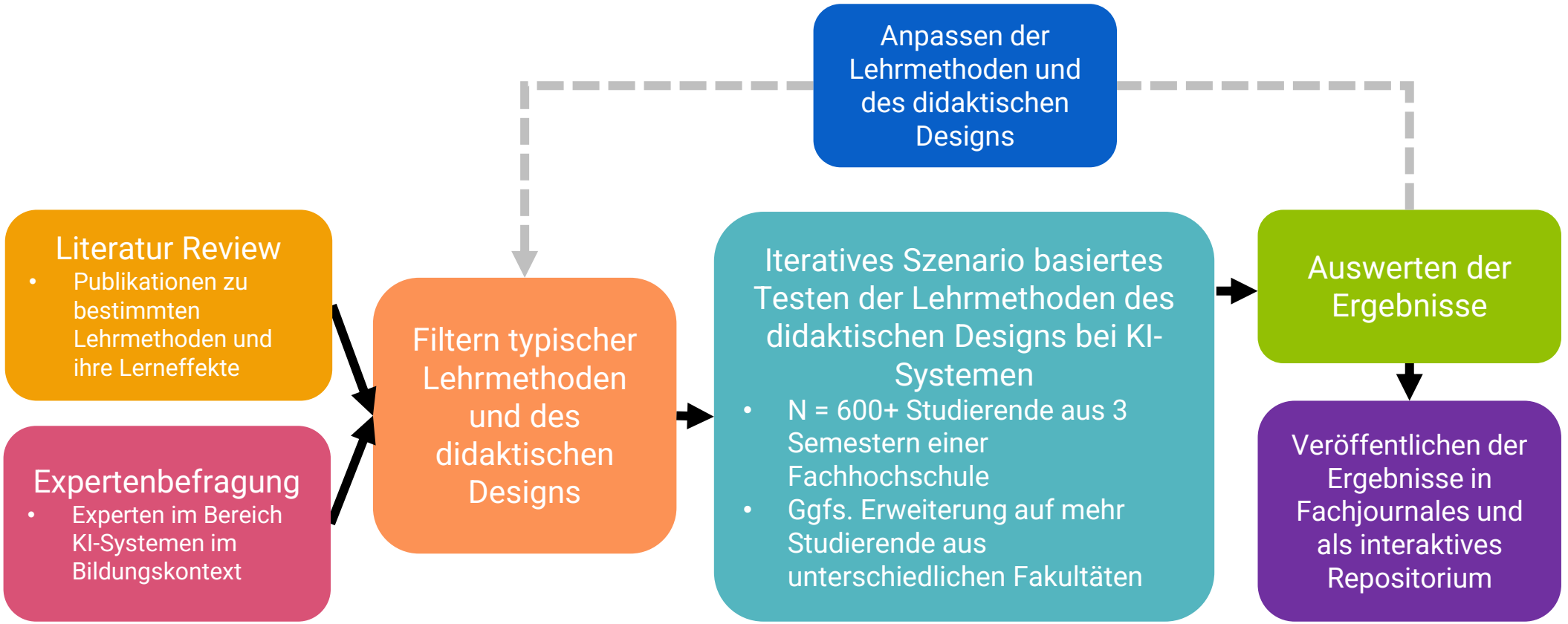
Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

2. Idee

Können wir herausfinden ob KI-Systeme im Lernalltag funktionieren?

Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

Unser Vorgehen



Quellen: APA Zitation.

HOCHSCHULE ANSBACH
Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

3. Methode

Kann ein Feldversuch funktionieren?

Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

Prisma

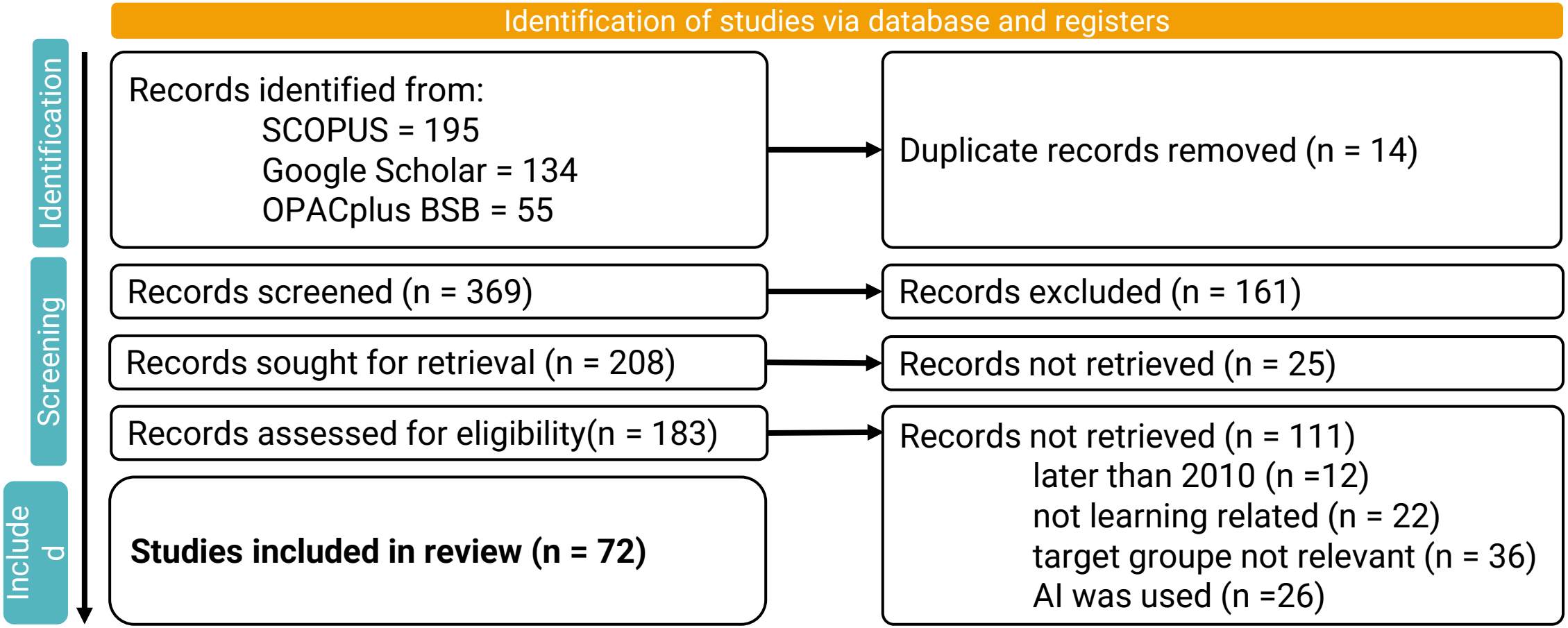


Abbildung 1: PRISMA 2020 Flow Diagram

HOCHSCHULE ANSBACH
Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

Ergebnisse Literaturanalyse

Rang	Variable	Effekt
1	Reinforcement	1,17
2	Acceleration	1,00
3	Reading Training	0,97
4	Cues and Feedback	0,81
5	Science Mastery Learning	0,76
6	Cooperative Learning	0,60
7	Reading Experiments	0,57
8	Adaptive Instruction	0,45
9	Tutoring	0,40
10	Individualized Science	0,35

Rang	Variable	Effekt
1	Reading Training	1,16
2	Higher-Order Question	0,80
3	Gamification	0,79
4	Adaptive Instruction	0,75
5	Teacher Expectations	0,67
6	Indicidualized Instruction	0,61
7	Advanced Organizer	0,60
8	Cues and Feedback	0,58
9	Programmed Instruction	0,56
10	Acceleration	0,36

Tabelle 1: Vergleich Walberg (1984) und Ergebnisse unserer Literaturanalyse

HOCHSCHULE ANSBACH
Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

Ergebnisse Expertenbefragung

Rang	Item	Mittlerer Rang	n
1	Tutoring	1,38	8
2	Adaptive Instruction	1,78	9
3	Cooperative Learning	3,00	4
4	Higher-Order Questions	3,17	6
5	Individualized Instructions	3,25	8
6	Individualized Science	3,45	11
7	Cues and Feedback	3,50	10
8	Reading Experiments	3,50	4

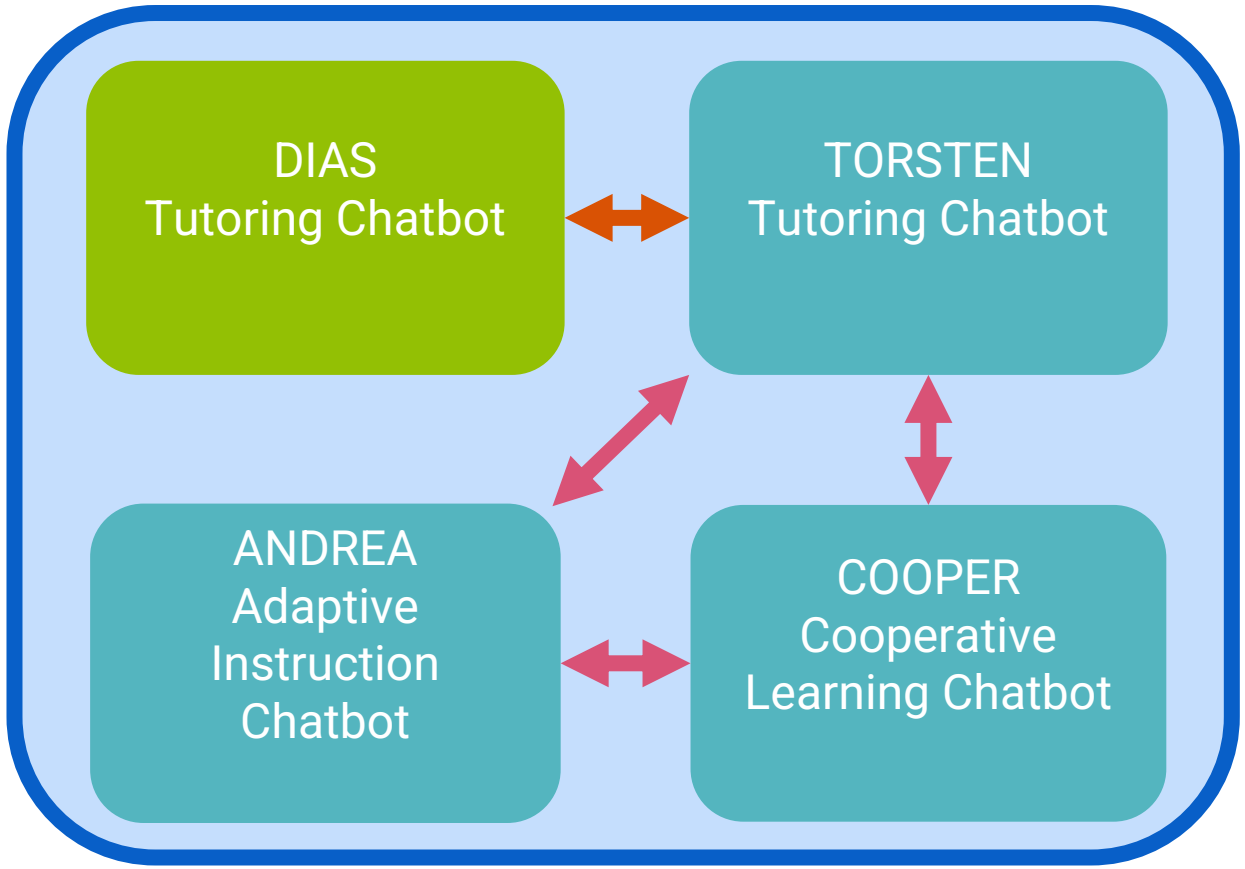


Tabelle 2: Ranking der einzelnen Items. n=18

HOCHSCHULE ANSBACH

Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

Aufbau Feldversuch Chatbots



- Dias als validiertes Lernsystem
- Torsten, Isabell & Cooper als schnelle und einfache RAG System Lösung mit Metaprompt
- Wissensbasis aller Chatbots ist identisch
  - Inhaltliche Zusammenfassung
  - Lernziele
  - Fachbegriffe
  - Vorwissen



HOCHSCHULE ANSBACH
Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

Aufbau Feldversuch Fragebogen

- Zuordnung der Fragebögen auf einzelne Studierende über einen persönlichen Code
- Abfrage der Akzeptanz und Abhängigkeiten zwischen Lernenden und KI-Systemen über DIA, ATAI & AISA (insgesamt 14 Items)
- Abfrage der Lerneffekte (Lernerfolg, Lernzeit, Lernmotivation, Lernängste & Mehrwert des Lernens) bei Bereitstellung von Lern-KI-Systemen durch MSLQ (insgesamt 60 Items)
- Abschlussnoten des aktuellen und der letzten Semester, sowie klickzahlen der Chatbots als unabhängige Metrik

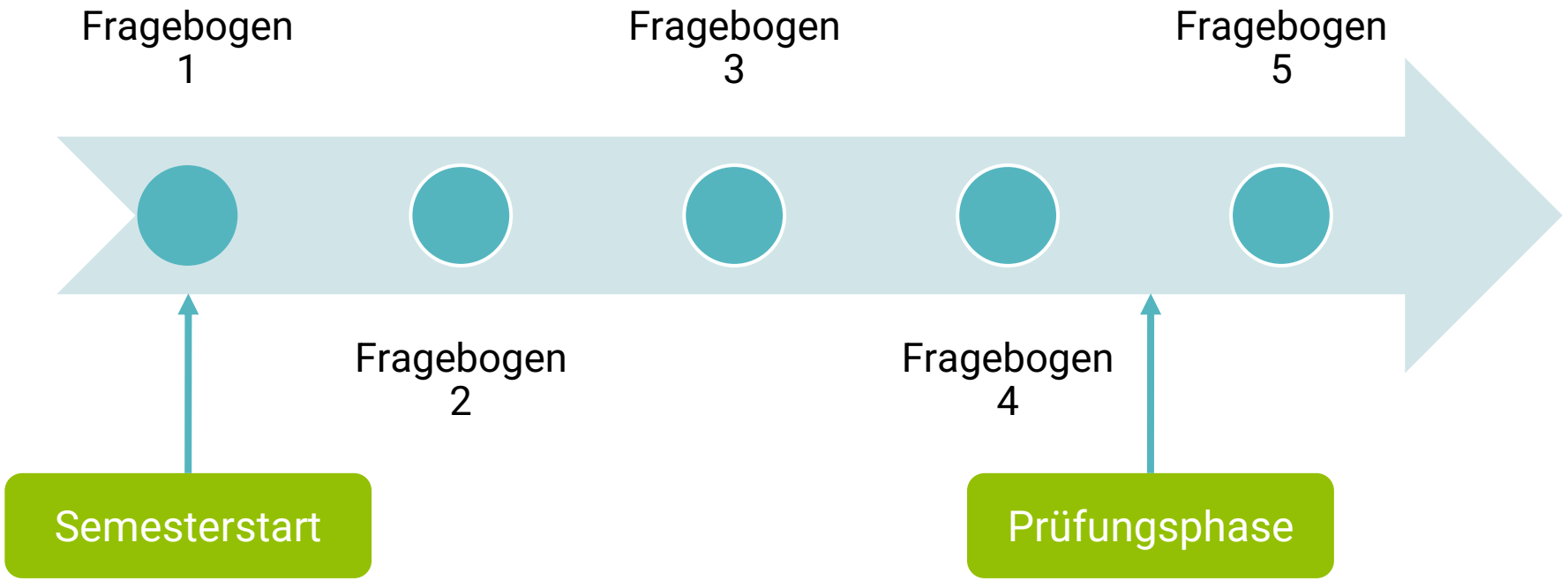


HOCHSCHULE ANSBACH

Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

Versuchsaufbau

Bereitstellung von Lern-KI-Systemen für jedes Kapitel über Moodle





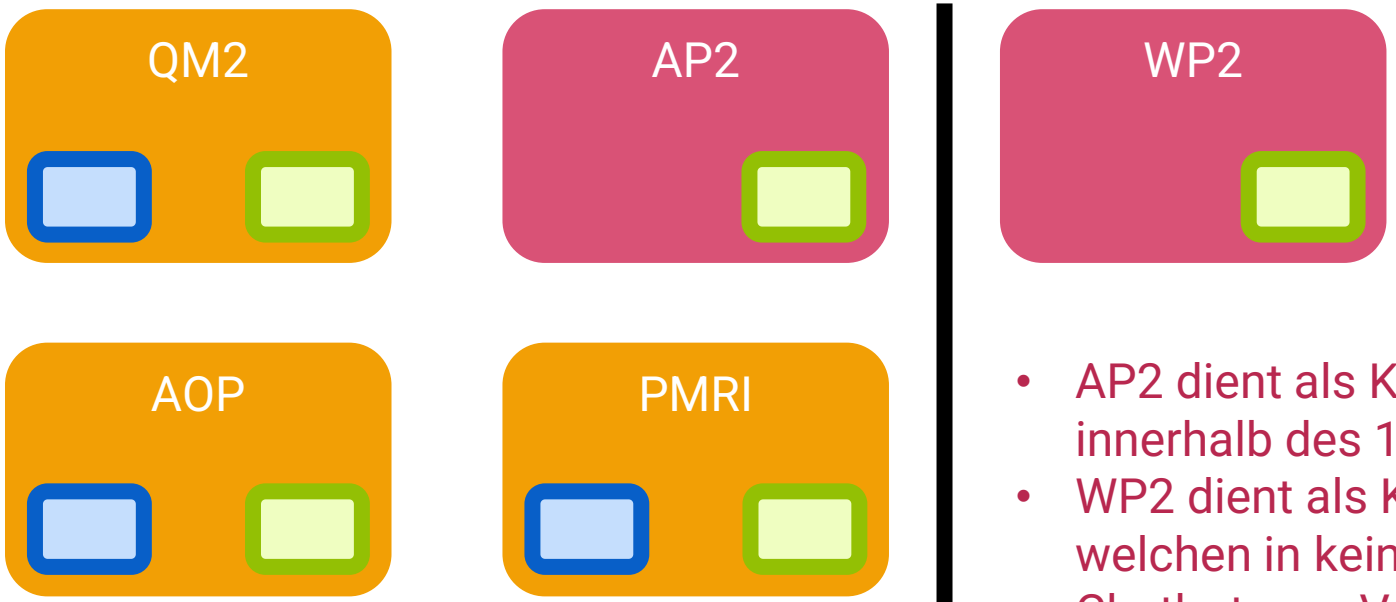
HOCHSCHULE ANSBACH

Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

Aufbau Feldversuch Module

1. & 3. Semester

5. Semester



- AP2 dient als Kontrollgruppe innerhalb des 1. & 3. Semesters
- WP2 dient als Kontrollgruppe, welchen in keinem anderem Modul Chatbots zur Verfügung gestellt werden



HOCHSCHULE ANSBACH

Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre



4. Ausblick

Woran arbeiten wir gerade?

Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

Unsere Projekte



Veränderung der Lerneffekte bei Interaktion und Nutzung direkt im Lernalltag messen

Erste Versuchsreihe läuft im WiSe26/27

Weitere Versuchsreihen für SoSe27 & WiSe27/28 geplant



Akzeptanz und Abhängigkeiten zwischen Lernenden und KI-Systemen erheben

Erste Versuchsreihe läuft im WiSe26/27

Weitere Versuchsreihen für SoSe27 & WiSe27/28 geplant



KI-Systeme außerhalb von Chatbots testen

Erste Ergebnisse aus Masterarbeit und Vertiefung ab SoSe27 geplant

Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

Ergebnisse Expertenbefragung

Rang	Item	Mittlerer Rang	n
1	Tutoring	1,38	8
2	Adaptive Instruction	1,78	9
3	Cooperative Learning	3,00	4
4	Higher-Order Questions	3,17	6
5	Individualized Instructions	3,25	8
6	Individualized Science	3,45	11
7	Cues and Feedback	3,50	10
8	Reading Experiments	3,50	4



Tabelle 2: Ranking der einzelnen Items. n=18

HOCHSCHULE ANSBACH

Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

KIHM

KI-Systeme in der Bildung müssen nicht nur technisch Funktionieren sondern auch einen didaktischen Mehrwert liefern!

HOCHSCHULE ANSBACH

Gefördert durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre

KIHM

Man findet uns auf LinkedIn

Gefördert durch die
Stiftung Innovation in der Hochschullehre

HOCHSCHULE ANSBACH