

Speaker Notes: KI in der Hochschulbildung (Kondensiert)

Werkzeuge für Experten, Herausforderungen für Lernende

Andrew Ellis

Legende

Symbol	Bedeutung
	Klick auf Folie
	Kernaussage
	Kurs-Hinweis
	Daten/Zahlen
	Wichtiger Punkt

1. Titelfolie: Eisberg-Metapher

Einstieg:

- Zwei übliche Narrative: “KI revolutioniert” vs. “KI zerstört” = beide zu einfach
- Rahmen aus Kognitionspsychologie: Wann hilft KI, wann schadet sie?

Eisberg-Bild:

Sichtbar (über Wasser)	Unsichtbar (unter Wasser)
Performance	Learning
Momentane Leistung	Dauerhafte Veränderung

Vortragsstruktur:

1. Empirischer Einstieg (Bastani-Studie)
2. Theoretischer Rahmen (Kognitionspsychologie)
3. Differenzierung (Experten vs. Novizen)
4. Praktische Implikationen

2. Ein überraschendes Ergebnis

Bastani et al. (2025): ~1000 Gymnasiasten, Türkei, Mathematik

Phase	KI-Gruppe	Kontrollgruppe
Übung (mit KI)	+48% mehr Aufgaben gelöst	Baseline
Test (ohne KI)	-17% schlechter	Baseline

Mehr Aufgaben gelöst mehr gelernt

Effektstärke: 0.2-0.3 SD (klein bis mittel, aber relevant)

GPT-Tutor (mit Leitplanken) zeigte bessere Ergebnisse als direkter GPT-4-Zugang

3. Das Paradox

Grafik-Interpretation:

- Magenta = KI-Gruppe, Grau = Kontrollgruppe
- Übungsphase: KI-Gruppe klar besser (keine Überlappung der Fehlerbalken)
- Testphase: KI-Gruppe tendenziell schlechter (Fehlerbalken überlappen)

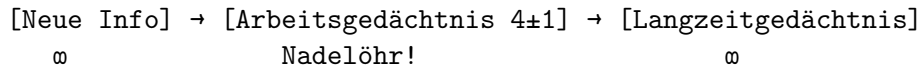
Aufgabenleistung Lernen

Robert Bjork's Unterscheidung:

Performance	Learning
Momentan	Dauerhaft
Mit Hilfe	Ohne Hilfe
Sichtbar	Unsichtbar

4. Das Nadelöhr des Lernens

Gedächtnismodell:



Alles Lernen muss durch das Arbeitsgedächtnis. Keine Abkürzung. Keine KI umgeht das.

Cognitive Load Theory (Sweller):

Typ	Beschreibung	Ziel
Intrinsic	Inhärente Komplexität	Nicht reduzierbar
Extraneous	Schlechtes Design	Minimieren
Germane	Produktive Anstrengung	Optimieren

KI reduziert potenziell Germane Load = gut für Experten, schlecht für Lernende

5. Erwünschte Schwierigkeiten

Bjork-Zitat:

“Conditions that slow apparent learning often optimize long-term retention.”

Schwerer fühlt sich schlechter an, ist aber besser für langfristiges Lernen.

6. Die vier Strategien

#	Strategie	Beschreibung	KI-Risiko
	Selbst generieren	Eigene Antworten formulieren	KI generiert für uns
	Verteilt lernen	$4 \times 1h > 1 \times 4h$	KI liefert instant
	Aktiv abrufen	Aus Gedächtnis holen	KI macht Abruf unnötig
	Variieren	Themen mischen	KI löst einzeln

KI kann jede dieser Strategien untergraben

Intermediate-Kurs: KI-Anwendungen so gestalten, dass sie Strategien unterstützen

7. Der Generierungseffekt

Behaltensleistung:

Quelle	Behalten
Selbst generiert	~70%
Gelesen	~50%
Von KI erhalten	~35% (illustrativ)

Wenn KI generiert, entfällt der Lerneffekt

8. Historische Analogien

Dekade	Technologie	Effekt
1970er	Taschenrechner	Konzeptuelles Verständnis ↓
1990er	GPS	Räumliches Gedächtnis ↓
2000er	Google	“Google-Effekt”: WO > WAS
2020er	KI	Alle Domänen betroffen

KI ist breiter: betrifft nicht eine Domäne, sondern alle

9. Die entscheidende Frage

Muster:

- Taschenrechner: hilft Mathematikern, schadet Lernenden
- GPS: hilft Taxifahrern, schwächt untrainiertes Gedächtnis

Nicht OB KI nützt/schadet, sondern WER profitiert

10. Was Experten sehen

Schach-Beispiel (Chase & Simon):

Novize sieht	Experte sieht
64 Felder, 32 Figuren Einzelteile	“Sizilianische Verteidigung” Muster & Bedeutung

5-Sekunden-Test:

- Meister: ~16/24 Figuren erinnert
- Anfänger: ~4/24 Figuren erinnert
- Bei Zufallsstellung: beide ~3-4

Experten speichern Wissen in “Chunks” (~50.000 bei Grossmeistern)

11. Der Expertise-Umkehr-Effekt

Interaktive Grafik:

Vorwissen	Beste Methode
Niedrig (20%)	Hohe Unterstützung (Beispiele, Schritt-für-Schritt)
Hoch (80%+)	Niedrige Unterstützung (problemorientiert)

Was für Novizen optimal ist, ist für Experten suboptimal. Und umgekehrt.

“Fading”: Mit hoher Unterstützung beginnen, graduell reduzieren

12. Warum Experten profitieren, Lernende nicht

Experten	Lernende
Können Routine auslagern	Können KI-Output nicht bewerten
Können KI-Output bewerten	Überspringen Grundlagen
Mehr Kapazität für Komplexes	Risiko: "fließende Inkompetenz"

Dasselbe Werkzeug, fundamental unterschiedliche Auswirkungen

Beginner-Kurs: Funktionsweise und Limitationen von Sprachmodellen

13. Kritisches Denken braucht Fachwissen

Willingham-Zitat:

"Critical thinking is not a skill that can be deployed regardless of context."

Beispiel:

- Biomedizin-Experte erkennt ChatGPT-Fehler in Biochemie
- Novize kann das nicht

Du kannst nicht kritisch bewerten, was du nicht verstehst

14. Kognition erweitern vs. ersetzen

Andy Clark's Unterscheidung:

Erweitern	Ersetzen
Mensch bleibt engagiert	Mensch wird passiv
Werkzeug verstärkt	Werkzeug übernimmt
Taschenrechner für Mathematiker	Student lässt Essay schreiben

Dasselbe Werkzeug kann beides sein:

- ChatGPT als Brainstorming-Partner = Erweiterung

- ChatGPT als Ghostwriter = Ersetzung
-

15. Die Sequenzierungsfrage

[Novize] ←----- ? -----→ [Experte]
 Schwelle

Das Problem:

- Schwelle ist unbekannt
- Variiert nach Domäne und Person
- Keine pauschalen Regeln

Wer profitiert? Hängt ab von Kontext, Person, Aufgabe

16. Die Kernaussage

KI-Werkzeuge sind für Experten gemacht

Sie machen Experten produktiver:

- Programmierer mit GitHub Copilot
- Forscher mit Literature-Review-Tools
- Schreiber mit KI-Unterstützung

Aber: Lernende profitieren oft nicht

GPT-Tutor aus Bastani-Studie: KI, die Fragen stellt statt Antworten gibt = erhält kognitive Anstrengung

Advanced-Kurs: Eigenes pädagogisches KI-Tool entwickeln

Lernende brauchen erst das Fundament, das kritische KI-Nutzung ermöglicht

17. Was bedeutet das für die Lehre?

#	Prinzip	Erklärung
1	Anstrengung ist das Signal	Zu leicht = kein Lernen
2	KI als Tutor, nicht Antwortgeber	Fragen stellen, Hinweise geben
3	Expertise bestimmt den Nutzen	Differenzieren nach Vorwissen

GRUNDLAGEN BEVOR WERKZEUGE

- Erst das Fundament, dann die Erweiterung
- Erst verstehen, dann automatisieren
- Erst selbst können, dann delegieren

18. Referenzen (Hauptquellen)

Autor	Thema
Bastani et al. (2025)	Empirische Studie
Sweller	Cognitive Load Theory
Bjork	Erwünschte Schwierigkeiten
Kalyuga	Expertise-Umkehr-Effekt
Willingham	Kritisches Denken
Clark	Erweiterung vs. Ersetzung