

Jörn Allmang¹ & Ulf-Daniel Ehlers²

KI & Challenge-Based Learning in der Lehre: Kategorisierung von Einsatzmöglichkeiten

Zusammenfassung

Der Beitrag zeigt auf, wie die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) die Weiterentwicklung offen strukturierter Hochschullehrveranstaltungen, die auf dem Modell des Challenge-Based Learnings (CBL) basieren, ermöglicht und untersucht den gezielten Einsatz von KI zur Unterstützung der verschiedenen CBL-Phasen. Es wird eine systematische Kategorisierung der Einsatzmöglichkeiten von KI dargestellt, gefolgt von einer kritisch-reflexiven Evaluation, um praxisnahe Handlungsempfehlungen abzuleiten. Methodisch werden die Prozessabläufe des CBL prototypisch analysiert und KI-Anwendungen den spezifischen Prozessschritten zugeordnet, um deren Wirkung auf Lernprozesse zu identifizieren.

Schlüsselwörter

Challenge-Based Learning, Hochschullehre, Kompetenzentwicklung, Künstliche Intelligenz, Prozessanalyse

1 Corresponding author; DHBW Karlsruhe; joern.allmang@dhbw-karlsruhe.de; ORCID 0009-0002-2029-3157

2 DHBW Karlsruhe; ulf-daniel.ehlers@dhbw-karlsruhe.de; ORCID 0000-0003-1730-0256

AI & challenge-based learning in higher education: Categorising potential use cases

Abstract

This paper shows how the integration of artificial intelligence (AI) enables the further development of open-structured university courses based on the challenge-based learning (CBL) model and analyses the targeted use of AI to support the various CBL phases. A systematic categorisation of the possible uses of AI is presented, and a critical-reflective evaluation is then used to derive practical recommendations for action. Methodically, the process flows of CBL are analysed prototypically, and AI use cases are assigned to the specific process steps in order to identify their effect on learning processes.

Keywords

artificial intelligence, challenge-based learning, competence development, higher education teaching, process analysis

1 Einleitung

Angesichts dynamischer gesamtgesellschaftlicher Transformationsprozesse stehen Hochschulen vor der Herausforderung, Studierende auf zukünftige Problemstellungen vorzubereiten. Es wird zunehmend erwartet, dass ‚Employability‘, also die Befähigung, die eigene Berufslaufbahn aktiv zu gestalten (Kraus, 2006), sowie ‚Citizenship‘, die Befähigung, aktiv und verantwortungsbewusst an gesellschaftlichen Prozessen zu partizipieren (Schilly & Szczyrba, 2019), gefördert werden. Dies stellt zwingend die Frage nach Lernformaten, die Raum hierfür zulassen, und kongruiert mit der Forderung des Wissenschaftsrats, derzeit existierende Lehrmethoden an Hochschulen kritisch zu evaluieren (Wissenschaftsrat, 2022). Es bedarf einer Positionierung von Hochschulen in Richtung der Unterstützung von ‚learner agency‘ (Schoon, 2018) und Lernformen, die möglichst unter authentischen Bedingungen und im sozialen Austausch stattfinden, reflexive Lernimpulse bieten sowie reale Probleme unter multiplen Perspektiven thematisieren (Ehlers, 2013). Im Rahmen dieser Anforderungen eignet sich hochschuldidaktisch insbesondere der Ansatz des Challenge-Based Learning als Lernformat (Kohn Rådberg et al. 2018; van den Beemt et al., 2022). Lernende identifizieren hierbei ausgehend von einem allgemeinen Thema praxisnahe Problemstellungen und entwickeln in Gruppen Lösungsstrategien hierfür (Nichols et al., 2016).

In Zeiten ubiquitärer, generativer KI lässt es sich nicht vermeiden, den Einfluss dieser auf die Hochschullehre zu thematisieren und Chancen für die Weiterentwicklung bestehender Lernformate aufzuzeigen. Dem möchten wir uns in diesem Beitrag annehmen, der die folgenden Forschungsfragen thematisiert.

1. Wie kann eine didaktisch und konzeptionell sinnvolle Integration von generativer KI in CBL-Formate gestaltet werden? (Kap. 4)
2. Welche spezifischen Einsatzmöglichkeiten von KI lassen sich in den verschiedenen Phasen des CBL identifizieren? (Kap. 3 & 4)
3. Welche Chancen und Herausforderungen ergeben sich aus der Nutzung von KI für die kognitive Unterstützung und Interaktion im CBL-Prozess?

Der Beitrag versteht sich als konzeptioneller Entwicklungsbeitrag, der aufzeigt, wie KI als Unterstützungsinstrument in einer auf dem Modell des CBL basierenden Hochschullehrveranstaltung sowie als vorläufiger Ansatz zur Systematisierung von Lernschritten im CBL eingesetzt werden kann. Als theoretische Grundlage ziehen wir das Konzept der „Shared and Distributed Cognition“ heran (Hutchins & Klausen, 1996). Ziel ist es, auf Basis einer zweisemestrigen Lehrveranstaltung (LV):

- Eine analytische Kategorisierung von KI-Einsatzmöglichkeiten vorzunehmen.
- Eine kritisch-reflexive Bewertung dieser Einsatzmöglichkeiten durchzuführen.
- Praxisnahe Handlungsempfehlungen für den Einsatz von KI im CBL abzuleiten.

Methodisch erfolgt eine Analyse der Prozessabläufe der LV, bei der die KI-Integration prototypisch erprobt wurde. Die Arbeit gliedert sich wie folgt: In **Abschnitt 2** erfolgt eine Beschreibung der LV und des CBL-Modells als didaktischer Grundlage. **Abschnitt 3** stellt eine Einführung in das Konzept der „Shared und Distributiven Kognition“ als theoretischer Rahmen zur Analyse von KI-gestützten kognitiven Prozessen vor und schlägt auf Basis einer Literaturanalyse sechs verschiedene Interaktionsvarianten vor. **Abschnitt 4** ist eine detaillierte Analyse der KI-Einsatzmöglichkeiten, deren Kategorisierung und Zuordnung zu den einzelnen Phasen des CBL. In **Abschnitt 5** nehmen wir eine kritische Reflexion und Evaluation der identifizierten Einsatzmöglichkeiten auf Basis der Erfahrungen aus der LV vor. **Abschnitt 6** schließt mit einem Fazit und der Ableitung von Handlungsempfehlungen.

2 Challenge-Based Learning als Grundlage für hochschulische Lehrveranstaltungen

Der folgende Abschnitt beschreibt zunächst die LV, dann den lerntheoretischen Hintergrund des CBL, auf dem diese basiert, um abschließend den Prozessablauf der LV den einzelnen Phasen des CBL zuzuordnen.

2.1 Aufbau der Lehrveranstaltung

Studierende des Studiengangs Wirtschaftsinformatik beschäftigen sich in einer zweisemestrigen LV mit gesamtgesellschaftlichen Problemstellungen wie bspw. Sustainable Development Goals oder KI und sollen in Projektgruppen (4–5 Studierende) Lösungsszenarien für eine identifizierte Problemstellung im Rahmen des Überthemas entwickeln. Jedes Semester umfasst spezifische inhaltliche Schwerpunkte und praxisorientierte Aufgabenstellungen. Im ersten Semester liegt der Fokus auf der Entwicklung einer Forschungsfrage sowie auf der Analyse von möglichen Zukunftsszenarien, die als Grundlage für die Ausarbeitung eines Lösungsszenario-Prototyps dienen. Das zweite Semester verläuft primär in Form von ‚Werkstatt-Sitzungen‘, in denen die Studierenden eigenverantwortlich an ihren Problemstellungen aus dem vorangegangenen Semester arbeiten. In Semester zwei sollen drei multimediale Artefakte produziert werden: eine umfassende Szenariobeschreibung, ein Kurzfilmclip, der das Szenario darstellt, und ein ca. zehnminütiger Ted Talk, der im Rahmen einer öffentlichen Abschlussveranstaltung die Ergebnisse der zwei Semester präsentiert. Die Lehrpersonen fungieren primär als Coaches, die den Prozess unterstützend begleiten und iteratives Feedback zu den erarbeiteten Prototypen geben. Die Idee der Veranstaltung basiert auf dem CBL, das nachfolgend dargestellt werden soll.

2.2 Challenge-Based Learning

Es bestehen verschiedene Definitionen und Frameworks des CBL. Der vorliegende Beitrag bezieht sich auf das ursprüngliche Framework nach Nichols et al. (2016), dessen lerntheoretische Fundierung sowie einzelne Prozessschritte nachfolgend skizziert werden.

Das CBL ist ein pädagogischer Ansatz, der Studierende in Teams aktiv an der Lösung praxisnaher, realistischer, für sie persönlich bedeutender Herausforderungen beteiligt, die sie aus einem übergeordneten, gesellschaftlich relevanten Thema identifizieren und für die sie kollaborativ Lösungsstrategien entwickeln sollen (Pérez-Sánchez et al., 2023). Der Ansatz wurde ursprünglich von Apple im Jahr 2008 entwickelt, um Schüler:innen auf den zukünftigen von Digitalisierung geprägten Arbeitsmarkt vorzubereiten (Nichols et al., 2016), hat jedoch als innovatives, studierendenzentriertes Lehr-/Lernkonzept auch schnell Einzug in die Hochschullehre gefunden, um Kompetenzen wie kritisches Denken und Problemlösungsfähigkeit zu fördern (Kohn Rådberg et al., 2018). Das Konzept wird u. a. von Christersson et al. (2022) oder Kohn Rådberg et al. (2018) als sinnvoller Ansatz diskutiert, mit dem Hochschulen aktiv dazu beitragen können, Studierende zu eigenverantwortlichem Handeln für gesellschaftlichen Wandel zu befähigen und um den dynamischen Anforderungen zukünftiger Problemstellungen entgegenzuwirken.

CBL zeichnet sich durch folgende miteinander gekoppelte Komponenten aus:

- *Wissensanwendung in realen Situationen:* Es werden Ansätze des situierten Lernens (Mandl & Krause, 2001) aufgenommen, in dem Studierende ihr Wissen auf möglichst reale Probleme in authentischen Lernumgebungen anwenden und so eine intrinsisch motivierte Auseinandersetzung mit der Thematik entwickeln.
- *Reflexion konkreter und abstrakter Erfahrungen:* CBL erfordert tiefgehende, aktive Reflexion der Lernprozesse (Nichols et al., 2016) und entspricht somit den Grundbedingungen für eine aktive Kompetenzentwicklung mit kontinuierlichen Reflexionsanlässen nach dem ‚reflective practitioner‘-Ansatz (Schön, 1983)

- *Lehrperson als feedbackgebender Coach*: In CBL-Konzepten fungiert der Lehrende primär als Coach, die den selbstständig arbeitenden Studierenden prozessorientiertes Feedback geben und so essenzielle Impulse für die Selbstreflexion liefern (bspw. Yan & Boud, 2022).

Das CBL-Framework nach Nichols et al. (2016) unterscheidet drei, miteinander verknüpfte Phasen *(I) Engage*, *(II) Investigate* und *(III) Act*, von denen jede Phase auf die jeweils nachfolgende vorbereitet.



Abb. 1: Challenge-Based-Learning-Framework (Nichols et al., 2016, S. 11)

Unterstützend erfolgt ein kontinuierlicher Prozess der reflexiven Ergebnisdokumentation, um die gewonnenen Erkenntnisse nachhaltig zu sichern. Der Gesamtprozess ist in Abbildung 1 dargestellt.

(I) In Phase 1 (*Engage*) sollen die Lernenden zunächst durch einen Prozess des gezielten Fragens von einer abstrakten, breit angelegten „Big Idea“ zu einer konkreten und umsetzbaren, selbst definierten Herausforderung gelangen, die für die Gruppe relevant ist und für die sie eine Lösung entwickeln muss (vgl. Nichols et al., 2016). (II) Phase 2 (*Investigate*) erfordert von Lernenden, die Grundlage für mögliche Lösungsszenarien zu legen. Zunächst werden Leitfragen formuliert, die zur Entwicklung einer Lösung für die in Phase 1 definierte Herausforderung erforderlich sind und der Lernprozess durch eine Kategorisierung und Priorisierung strukturiert wird. Im Zuge der Beantwortung der Leitfragen werden sämtliche Methoden und Instrumente verwendet, die den Lernenden zur Verfügung stehen (Nichols et al., 2016). Die Analyse der gewonnenen Erkenntnisse bildet die Grundlage für die Identifizierung potenzieller Lösungen. (III) In Phase 3 (*Act*) werden aus den Erkenntnissen der 2. Phase Lösungskonzepte entwickelt und durch iteratives Prototyping verfeinert. Diese Konzepte werden abschließend in einer realen Umgebung vor einem Publikum umgesetzt (Nichols et al., 2016). In den Phasen des CBL wird typischerweise die Perspektive externer Stakeholder integriert, um den Lernprozess durch praxisnahe Einblicke zu bereichern. Die Entscheidung, externe Stakeholder nur in der Abschlussveranstaltung einzubeziehen und nicht während der Arbeitsphasen, zielte darauf ab, die Studierenden stärker in ihrer Eigenverantwortung im Problemlösungsprozess zu fördern.

2.3 Prozessablauf der Veranstaltung anhand des Challenge-Based Learnings

Die LV gliedert sich in folgende sieben Prozessschritte, die knapp dargestellt und anschließend den Elementen des CBL zugeordnet werden.

1. *Themenfindung*: Studierende suchen sich anhand eines Überthemas ein konkretes Thema.

2. *Problementwicklung*: Im konkreten Bereich soll eine gesellschaftlich relevante Problemstellung bearbeitet werden
3. *Entwicklung einer Forschungsfrage*
4. *Entwicklung von Lösungsszenarien*: Entwicklung von prototypischen Lösungsszenarien für einen zukünftigen Umgang mit der selbst ausgewählten Herausforderung
5. *Konstruktionsphase*: Erstellen eines konkreten Lösungsszenarios
6. *Multimediale Dokumentation*: Entwickeln einer multimedialen Dokumentation in Form eines Filmskripts, Videoclips sowie Ted-Talks
7. *Gesamtpräsentation* auf einer öffentlichen Abschlusskonferenz

Die Themenfindung und Problementwicklung der LV sind darauf ausgerichtet, authentische Herausforderungen zu identifizieren, was ein zentrales Merkmal des CBL darstellt.

Im Rahmen der LV wurden u. a. folgende Lernziele verfolgt:

1. *Einsatz von KI als Dialogpartner verstehen*: Studierende erkennen, wie KI-Systeme im CBL-Prozess als Lern- und Dialogpartner zur Unterstützung kognitiver Prozesse genutzt werden können.
2. *Distributive Kognition anwenden*: Studierende erlernen, kognitive Aufgaben sinnvoll zwischen Teammitgliedern und KI-Tools zu verteilen, um effizientere Problemlösungen zu erzielen.
3. *Forschungsfragen mit KI entwickeln*: Studierende formulieren präzise Forschungsfragen und nutzen KI-Tools zur Überprüfung und Verfeinerung dieser Fragen.

In Abbildung 2 sind die Phasen der LV den Prozessschritten des CBL zugeordnet.

Prozessschritt der Lehrveranstaltung	Phase des Challenge-Based Learnings
Schritt 1: Themenfindung	Engage
Schritt 2: Problementwicklung	Engage
Schritt 3: Entwicklung einer Forschungsfrage	Investigate
Schritt 4: Entwicklung von Lösungsszenarien	Investigate
Schritt 5: Konstruktionsphase	Investigate
Schritt 6: Multimediale Dokumentation	Act
Schritt 7: Gesamtpräsentation	Act

Abb. 2: Zuordnung der Prozessschritte der Lehrveranstaltung zu den CBL-Phasen (eigene Darstellung)

Im weiteren Verlauf des Beitrags wird zunächst auf das unseren Überlegungen zugrundeliegende Konzept der ‚Shared and Distribution Kognition‘ eingegangen.

3 Das Konzept der verteilten und distributiven Kognition

Zur Klärung der Forschungsfrage, inwieweit generative KI in CBL-Formaten als Lern- und Dialogpartner eingesetzt werden können, wird nachfolgend das Konzept der „Shared and Distributed Cognition“ (SDC) vorgestellt. Dieses Konzept befasst sich mit der Verteilung und Teilung von Wissen sowie kognitiven Prozessen innerhalb sozialer und technologischer Systeme. Dieses theoretische Modell wurde ursprünglich von Edwin Hutchins in den 1990er-Jahren im Rahmen seiner Arbeit über kognitive Prozesse in der Navigation von Schiffen entwickelt (Hutchins & Klausen, 1996). Hutchins postulierte, dass Kognition nicht nur im Individuum stattfindet, sondern in einem Netzwerk von Interaktionen zwischen Menschen, Werkzeugen und der Umgebung verteilt ist.

Der Begriff der „Shared Kognition“ („geteilte Kognition“) bezeichnet die gemeinsame Nutzung von Wissen und kognitiven Aufgaben innerhalb einer Gruppe. Demgegenüber steht der Begriff der „distributiven Kognition“ („verteilte Kognition“), welcher auf die Auslagerung und Verteilung kognitiver Prozesse auf verschiedene Akteure und Werkzeuge hinweist. Letzterer wird auch als „cognitive offloading“ (Plass et al., 2010) bezeichnet. Dies impliziert, dass verschiedene Teammitglieder unterschiedliche Aspekte einer Aufgabe übernehmen und dabei Technologien und Werkzeuge, wie bspw. KI nutzen, um kognitive Lasten zu verteilen. Das Konzept der SDC bietet in diesem Zusammenhang eine wertvolle Orientierung, da es aufzeigt, dass KI als Lern- und Dialogpartner in einzelnen Phasen des CBL fungieren kann.

Das Konzept des SDC verdeutlicht zudem, dass Werkzeuge einerseits Zugang zu Informationen bieten, andererseits aber auch darüber hinausgehen und zu Dialogpartnern werden können, die unser Denken bereichern. KI-gestützte Anwendungen, zu denen bspw. intelligente Tutoren, Chatbots und virtuelle Assistenten zählen, bieten hochgradig personalisierte Unterstützung.

Im Kontext des CBL und des Einsatzes von KI-Tools in verschiedenen Phasen des Lernprozesses spielt das Konzept der SDC eine zentrale Rolle. KI fungiert hier als Partner im Wissenssystem, wodurch Studierende nicht nur Wissensrecherchen, sondern auch kognitive Aufgaben wie Entwicklung und Verfeinerung von Forschungsfragen oder die Generierung kreativer Ideen zielgerichtet bewältigen. Dabei erfolgt nicht nur eine Distribution des Wissens innerhalb der Gruppenmitglieder, sondern auch zwischen den Studierenden und der KI. Die KI übernimmt spezifische kognitive Aufgaben, wie das Sammeln und Aufbereiten von Informationen oder das Erstellen von Vorschlägen. Infolgedessen kann die KI als integraler Bestandteil eines verteilten kognitiven Systems betrachtet werden, welches die Lernenden bei der kollaborativen und effizienten Bewältigung komplexer Probleme unterstützt.

Die Einbindung von generativer KI in Bildungsprozesse bietet vielfältige Möglichkeiten, SDC zu fördern. Die Forschungslandschaft liefert wertvolle Ansätze, die nachfolgend in Form von sechs möglichen Interaktionsvarianten zusammengefasst sind:

1. **Co-Konstruktion von Wissen**

KI-Systeme und Studierende arbeiten gemeinsam an der Entwicklung von Konzepten oder Problemlösungen. Die KI bringt Informationen ein, stellt Fragen und regt Reflexion an, während Studierende eigene Ideen einbringen und erweitern. Diese Interaktion teilt die Verantwortung und fördert die gemeinsame Konstruktion von Wissen (McLaren et al., 2010).

2. **Adaptive Unterstützung bei Problemlösungen**

Das KI-System bietet individuelles Feedback, identifiziert Wissenslücken und schlägt Lösungswege vor. Dies entlastet kognitive Ressourcen der Lernenden und ermöglicht dynamische Aufgabenverteilung zwischen Mensch und Maschine (Mah et al., 2023).

3. **Dialogische Reflexion**

Durch offene Fragen und kritische Rückmeldungen regt die KI Studierende zur Reflexion an. Dies unterstützt die Entwicklung eines tieferen Verständnisses und ermöglicht Perspektivenvielfalt (Hmelo-Silver, 2004).

4. **Koordinierte Wissensintegration**

Die KI aggregiert und strukturiert Beiträge der Lernenden, um ein gemeinsames Verständnis zu schaffen. Dadurch wird der Wissensaufbau systematisch unterstützt, während die KI als koordinierender Partner agiert (McLaren et al., 2010).

5. **Simulation und Szenarien**

Simulationssysteme ermöglichen es Studierenden, Parameter zu variieren und dynamische Prozesse zu analysieren. Diese explorative Interaktion erweitert die kognitiven Möglichkeiten und macht komplexe Modelle zugänglich (Pinkwart & McLaren, 2010).

6. **Kreative Ideengenerierung**

Die KI bringt ungewöhnliche Vorschläge ein, auf denen Studierende aufbauen können. Diese Art der Interaktion verbindet menschliche Kreativität mit den datenbasierten Analysen der KI (Choi et al., 2024).

4 **KI-Nutzung in verschiedenen Phasen des CBL**

Die Rückmeldungen der Seminarteilnehmenden lassen erste Rückschlüsse darauf zu, dass KI in verschiedenen Schritten des CBL didaktisch sinnvoll eingesetzt werden kann. Im Folgenden werden die einzelnen Phasen der LV beschrieben, konkrete KI-Tools genannt und mögliche Vorteile sowie Nachteile aufgezählt. Die dargestellte Auswahl umfasst sowohl die von Studierenden genutzten Tools als auch Anregungen von Lehrendenseite.

Schritt 1: Themenfindung (Engage)

Didaktischer Einsatz: Critical Friend, Informationsrecherche, Co-Konstruktion von Wissen

Tool: ChatGPT, Elicit

- **Vorteile:** KI kann durch das Durchsuchen großer Datenmengen bei der Themenfindung unterstützen. Dies ermöglicht eine effizientere Identifikation relevanter und aktueller Forschungsfelder sowie eine Auseinandersetzung mit realen, authentischen Problemstellungen (Girgensohn et al., 2023).
- **Nachteile:** Eine zu starke Abhängigkeit von KI kann dazu führen, dass Studierende weniger selbständig arbeiten und möglicherweise kreative, aber weniger offensichtliche Themen übersehen (Girgensohn et al., 2023).

Schritt 2: Problemexploration (Engage)

Didaktischer Einsatz: Strukturierung von Informationsbeständen, Dialogpartner

Tool: ChatGPT, Claude

- **Vorteile:** Spezifische Problemstellungen klar definieren, indem Schlüsselbegriffe extrahiert oder thematische Zusammenhänge übersichtlich aufgezeigt werden. Durch die Auseinandersetzung mit den unterschiedlichen Ergebnissen kann die Qualität der Problementwicklung verbessert werden (Schumacher & Ifenthaler, 2018).
- **Nachteile:** Die Qualität der KI-Outputs hängt stark von den durch den Anwender eingehenden Daten ab. Fehlende oder verzerrte Daten können zu unvollständigen oder ungenauen Problembeschreibungen führen.

Schritt 3: Entwicklung einer Forschungsfrage (Investigate)

Didaktischer Einsatz: Entwicklung von Forschungsfragen, Dialogpartner

Tool: ChatGPT, Miro AI, Elicit

- **Vorteile:** KI kann durch die Analyse großer Datenmengen dazu beitragen, präzisere und fundiertere Forschungsfragen zu entwickeln. Sie bietet zudem iterative, dialogische Feedback-Schleifen zur Verfeinerung der Fragen (Wrede et al., 2023).

- **Nachteile:** KI könnte komplexe wissenschaftliche Nuancen übersehen und zu einer unkritischen Übernahme KI-generierter Fragen führen. Die Qualität der Ergebnisse hängt stark von den zugrunde liegenden Datenbanken und den Trainingsdaten des jeweiligen Sprachmodells ab.

Schritt 4: Entwicklung von Lösungsszenarien (Investigate)

Didaktischer Einsatz: Gliederung von Projektkonzepten, Dialogpartner

Tool: ChatGPT, Claude

- **Vorteile:** Unterstützung kreativer Entwicklung und Gliederung der von den Studierenden zu entwickelnden Lösungsszenarien durch Vergleich ähnlicher Problemstellungen und deren Lösungen (Choi et al., 2024) sowie durch Prozesssimulationen dieser.
- **Nachteile:** Eine zu starke Abhängigkeit von KI-Vorschlägen könnte die Originalität der Lösungsansätze einschränken, da die Vorschläge oft auf bestehenden Mustern basieren.

Schritt 5: Konstruktionsphase (Investigate)

Didaktischer Einsatz: Strukturierung und Planung,

Tool: Trello mit KI-Plugins, AutoML (z. B. Google Cloud AutoML), DALLE

- **Vorteile:** Trello und AutoML-Tools optimieren die Organisation und Umsetzung von Aufgaben und können durch Designvorschläge den Konstruktionsprozess unterstützen.
- **Nachteile:** Der Einsatz solcher Tools kann die Studierenden überfordern, wenn sie nicht ausreichend in deren Nutzung geschult sind. Zudem kann die Automatisierung zu einem Verlust an kritischem Denken führen.

Schritt 6: Multimediale Dokumentation (Act)

Didaktischer Einsatz: Portfolioarchivierung, Dokumentation, Dialogische Reflexion

Tool: Microsoft OneNote mit AI-Features, Notion AI, KI-gestützte Analysetools

- **Vorteile:** Diese Tools erleichtern die systematische Dokumentation und Archivierung multimedialer Projektergebnisse sowie studentischer Reflexionsprozesse. KI unterstützt bei der Organisation und Strukturierung der Inhalte, was die Qualität und Zugänglichkeit der Dokumentation erhöht (Girgensohn et al., 2023).
- **Nachteile:** Eine übermäßige Automatisierung kann dazu führen, dass wichtige Reflexionsprozesse bei den Studierenden verloren gehen.

Schritt 7: Gesamtpräsentation (Act)

Didaktischer Einsatz: Unterstützung bei der Visualisierung

Tool: Canva AI, PowerPoint Designer mit KI

- **Vorteile:** Diese Tools bieten KI-gestützte Vorlagen und Designvorschläge, die die ästhetische und inhaltliche Qualität der Präsentationen verbessern. Sie helfen den Studierenden, komplexe Informationen klar und visuell ansprechend zu präsentieren.
- **Nachteile:** Studierende könnten sich zu unreflektiert auf vorgefertigte Designs verlassen, was zu einem Verlust an Kreativität und Originalität führen kann.

5 Kritische Analyse des KI-Einsatzes beim Challenged-Based Learning

In diesem Kapitel wird eine kritische Analyse der im Rahmen der LV eingesetzten KI-Tools vorgenommen, um die gewonnenen Erkenntnisse in einen breiteren Kontext der Hochschullehre und Forschung einzuordnen. Neben der Reflexion über die Vor- und Nachteile des KI-Einsatzes wird diskutiert, wie die Prinzipien des CBL durch KI-Technologien ergänzt und weiterentwickelt werden können. Dabei wird das Konzept der „Shared und Distributiven Kognition“ herangezogen, um die kognitive Interaktion zwischen Studierenden und KI zu beleuchten.

Vorteile des KI-Einsatzes

- **Effizienzsteigerung:** KI entlastet Lehrende und Studierende bei administrativen und analytischen Aufgaben wie der Literaturrecherche oder der Strukturierung von Inhalten.
- **Individualisierung:** Die personalisierten Rückmeldungen durch KI-Tools fördern die selbstständige Lernentwicklung und ermöglichen eine differenzierte Förderung.
- **Kognitive Unterstützung:** KI reduziert die kognitive Belastung durch Automatisierung von Routineaufgaben und schafft Raum für kreatives Denken.

Herausforderungen und Risiken

- **Abhängigkeit von KI:** Eine übermäßige Nutzung könnte die Eigenständigkeit der Studierenden beeinträchtigen.
- **Qualität der Ergebnisse:** Verzerrungen und Ungenauigkeiten in den generierten Inhalten könnten zu Fehlinformationen führen.
- **Ethische Implikationen:** Fragen zu Datenschutz, akademischer Integrität und Transparenz der Algorithmen bleiben offen.

Die Nutzung von generativer KI im CBL ermöglicht eine neue Dimension der Zusammenarbeit zwischen Menschen und Technologie. KI-Tools übernehmen kognitive Aufgaben (z. B. Datenanalysen), während Studierende die Ergebnisse kritisch reflektieren und in ihren Kontext integrieren. Dies fördert nicht nur die Verteilung von kognitiver Last, sondern auch die kooperative Problemlösung.

Mehrwert für CBL-Formate

- **Fokus auf kritisches Denken:** KI unterstützt Studierende bei der Reflexion über komplexe Problemstellungen und hilft, tiefergehende Fragen zu entwickeln.
- **Verbesserte Kollaboration:** KI erleichtert die Kommunikation und Koordination in Gruppenarbeiten, indem sie gemeinsame Wissensbasen schafft und strukturiert.
- **Erweiterung von Handlungsspielräumen:** Studierende können verschiedene Szenarien simulieren und Lösungen iterativ verbessern.

Empfehlungen für die Praxis

- **Schulung von KI-Kompetenzen:** Lehrende und Studierende benötigen Schulungen, um KI-Tools effektiv und kritisch nutzen zu können. Eine sorgfältige Integration und Reflexion der eingesetzten KI-Technologien ist somit unerlässlich.
- **Klare Ziele und Grenzen:** Der Einsatz von KI sollte an klar definierte Lernziele gebunden und nicht unreflektiert in den Lehrprozess integriert werden.
- **Forschung und Feedback:** Regelmäßige Evaluationen der KI-Nutzung helfen, Stärken und Schwächen zu identifizieren und zukünftige Anwendungen zu optimieren.

6 Fazit

In diesem Beitrag wurden die Potenziale und Herausforderungen der Integration von KI in CBL-Formaten untersucht, wobei die folgenden Forschungsfragen adressiert wurden:

Wie kann eine didaktisch und konzeptionell sinnvolle Integration von KI in CBL-Formate gestaltet werden?

Es wurde gezeigt, dass die Integration von KI als Lern- und Dialogpartner klar mit den Phasen des CBL verknüpft werden kann und spezifische Einsatzmöglichkeiten von KI-Tools beschrieben werden können.

Welche spezifischen Einsatzmöglichkeiten von KI lassen sich in den verschiedenen Phasen des CBL identifizieren?

Die Analyse ergab, dass KI in allen drei CBL-Phasen (Engage, Investigate, Act) signifikante Unterstützung bietet. In der Themenfindung und Problemanalyse hilft KI, große Datenmengen zu strukturieren und relevante Fragestellungen zu entwickeln. Während der Problemlösungsphase ermöglicht KI iteratives Prototyping und die Simulation verschiedener Szenarien. In der Dokumentations- und Präsentationsphase erleichtern KI-gestützte Tools die Gestaltung und Kommunikation der Ergebnisse.

Welche Chancen und Herausforderungen ergeben sich aus der Nutzung von KI für die kognitive Unterstützung und Interaktion im CBL-Prozess?

Die Ergebnisse zeigen, dass KI nicht nur entlastend wirkt, sondern auch als Partner im Prozess der Wissenskonstruktion fungiert. Dies fördert eine neue Form der distributiven Kognition, in der Studierende und KI gemeinsam kognitive Aufgaben bewältigen. Herausforderungen ergeben sich jedoch durch potenzielle Abhängigkeiten von KI, ethische Fragestellungen und die Notwendigkeit einer kritischen Reflexion der generierten Inhalte.

Der Beitrag hebt insgesamt hervor, dass die Verbindung von CBL und KI zahlreiche Chancen für eine innovative Hochschullehre mit Lernformen unter authentischen Bedingungen mit realen, multiperspektivischen Problemen bietet, vorausgesetzt, der Einsatz erfolgt reflektiert, kritisch und zielgerichtet. Zukünftige Forschung sollte

sich auf folgende Aspekte konzentrieren: (I) Langfristige Auswirkungen des KI-Einsatzes auf die Selbstständigkeit und Reflexionsfähigkeit von Studierenden. (II) Die Entwicklung von didaktischen Modellen, die KI nachhaltig in CBL-Formate integrieren. (III) Eine detaillierte Untersuchung der Interaktionsprozesse zwischen Studierenden, KI und Lehrenden, um daraus Best Practices abzuleiten.

Literaturverzeichnis

- Choi, S., Lee, H., Lee, Y., & Kim, J. (2024). VIVID: Human-AI Collaborative Authoring of Vicarious Dialogues from Lecture Videos. arXiv. <https://arxiv.org/>
- Christersson, C. E., Melin, M., Widén, P., Ekelund, N., Christensen, J., Lundegren, N., & Staaf, P. (2022). Challenge-Based Learning in Higher Education: A Malmö University Position Paper. *International Journal of Innovative Teaching and Learning in Higher Education*, 3(1), 1–14. <https://doi.org/10.4018/IJITLHE.306650>
- Ehlers, U.-D. (2013). *Open Learning Cultures: A Guide to Quality, Evaluation, and Assessment for Future Learning*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-38174-4>
- Girgensohn, K., Mundorf, M., Sassan, G., Voigt, J., Fröhlich, B., Kiesel, D., Neyer, J., López García, I., Riehmann, P., Sienknecht, M., Stein, B., Wiegmann, M., & Wolska, M. A. (2023). Forschendes Lernen mit KI im Sozialwissenschaftlichen KI-Labor für Forschendes Lernen (SKILL). *Forschung zu Wissenserwerb und Lehr-/Lernprozessen*, 3. <https://doi.org/10.11584/OPUS4-1326>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Hutchins, E., & Klausen, T. (1996). Distributed Cognition in an Airline Cockpit. In Y. Engeström & D. Middleton (Hrsg.), *Cognition and communication at work* (S. 15–34). Cambridge University Press.
- Kohn Rådberg, K., Lundqvist, U., Malmqvist, J., & Hagvall Svensson, O. (2018). From CDIO to challenge-based learning experiences – expanding student learning as well as societal impact? *European Journal of Engineering Education*, 45(1), 22–37. <https://doi.org/10.1080/03043797.2018.1441265>

- Kraus, K. (2006). *Vom Beruf zur Employability?* VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-90299-9>
- Mah, D.-K., Hense, J., & Dufentester, C. (2023). Didaktische Impulse zum Lehren und Lernen mit und über Künstliche Intelligenz. In C. de Witt, C. Gloerfeld & S. E. Wrede (Hrsg.), *Künstliche Intelligenz in der Bildung* (S. 91–108). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-40079-8_5
- Mandl, H., & Krause, U.-M. (2001.). *Lernkompetenz für die Wissensgesellschaft*. Ludwig-Maximilians-Universität München. https://epub.ub.uni-muenchen.de/253/1/FB_145.pdf
- McLaren, B. M., Scheuer, O., & Mikšátko, J. (2010). Supporting Collaborative Learning and E-Discussions Using Artificial Intelligence Techniques. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 20(1), 1–46.
- Nichols, M., Cator, K., & Torres, M. (2016). *Challenge Based Learning Guide*. https://www.challengebasedlearning.org/wp-content/uploads/2019/02/CBL_Guide2016.pdf
- Pérez-Sánchez, E. O., Chavarro-Miranda, F., & Riano-Cruz, J. D. (2023). Challenge-based learning: A ‘entrepreneurship-oriented’ teaching experience. *Management in Education*, 37(3), 119–126. <https://doi.org/10.1177/0892020620969868>
- Pinkwart, N., & McLaren, B. M. (2010). The LASAD Project: Learning to Argue: Generalized Support Across Domains. In *Proceedings of the 10th International Conference on Intelligent Tutoring Systems* (S. 661–663). Springer.
- Plass, J. L., Moreno, R., & Brünken, R. (Hrsg.). (2010). *Cognitive Load Theory* (1. Aufl.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511844744>
- Schilly, U. B., & Szczyrba, B. (2019). Bildungsziele und Kompetenzbegriffe in der Studiengangentwicklung. *Die Hochschullehre*, 5, 585–590. www.hochschullehre.org
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.
- Schoon, I. (2018). *Conceptualising Learner Agency: A Socio-Ecological Developmental Approach*. <https://www.llakes.ac.uk/wp-content/uploads/2021/03/LLAKES-Research-Paper-64-Schoon-I.pdf>
- Schumacher, C., & Ifenthaler, D. (2018). The importance of students’ motivational dispositions for designing learning analytics. *Journal of Computing in Higher Education*, 30(3), 599–619. <https://doi.org/10.1007/s12528-018-9188-y>

van den Beemt, A., van de Watering, G., & Bots, M. (2022). Conceptualising variety in challenge-based learning in higher education: the CBL-compass. *European Journal of Engineering Education*, 48(1), 24–41. <https://doi.org/10.1080/03043797.2022.2078181>

Wissenschaftsrat. (2022). *Empfehlungen für eine zukunftsfähige Ausgestaltung von Studium und Lehre* [Application/pdf]. 136 pages. <https://doi.org/10.57674/Q1F4-G978>

Wrede, S. E., Gloerfeld, C., de Witt, C., & Wang, X. (2023). Künstliche Intelligenz und forschendes Lernen – Ein ideales Paar im Hochschulstudium!? In T. Schmohl, A. Watanabe & K. Schelling (Hrsg.), *Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung. Chancen und Grenzen des KI-gestützten Lernens und Lehrens* (Bd. 4: Hochschulbildung: Lehre und Forschung, S. 195–212). Bielefeld. <https://doi.org/10.25656/01:27838>

Yan, Z., & Boud, D. (2022). Conceptualising assessment-as-learning. In Z. Yan & L. Yang (Hrsg.), *Assessment as learning: Maximising opportunities for student learning and achievement* (S. 11–24). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003052081-2>