

Förderantrag für ein SOTL-Projekt: Problembasiertes Lernen in der KI-Lehre

Alexander Rachmann

February 28, 2025

1 Ausgangslage

Am Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen verflochten wir (Prof. Rachmann und Prof. Poschmann) in das Curriculum derzeit an mehreren Stelle Kompetenzen in der Programmierung und der Nutzung von Künstlicher Intelligenz. Dafür wählen wir derzeit oft einen projektbasierten Ansatz, in dem wir Studierenden Aufgaben übertragen und sie in der Erledigung dieser Aufgaben coachen.

Als Beispiel (Lehveranstaltung "KI-Anwendungen im betriebliche Umfeld" im Wintersemester 2024/25): Wir übertrugen einer 4-Personen-Gruppe die Aufgabe einen Chatbot zu entwickeln, vermittelten Grundlagen zur Programmierung dieser Chatbots. Zu regelmäßigen Gesprächsterminen luden wir die Studierenden ein, sich Feedback einzuholen. Diese Gesprächstermine ließen wir bewusst optional, damit die Studierenden sich eigeninitiativ entwickeln und eigene Fragen erarbeiten können.

Diese Vorgehen war gut gemeint. Aber es traten die folgenden Nachteile auf: Die Studierenden nehmen zu Anfang des Semesters die optionalen Termine wenig wahr und kommen (aus unserer Sicht) zu langsam voran. Den Studierenden aktivieren sich zum Ende des Semesters. Dadurch sind die Studierenden am Ende des Semesters einerseits gestresst, andererseits bleibt der Lerneffekt für sie (vermutlich) minimal.

2 Forschungsmotivation

Wir möchten die Studierenden in die Lage versetzen im Semesterverlauf regelmäßiger an ihrer Aufgabe zu arbeiten, dadurch in weniger (negativ empfundene) Stresssituationen zu kommen und dadurch mehr zu lernen.

Wir denken, dass eine intensivere, nicht-optionale Betreuung der Studierenden zu einer besseren Lernsituation führen könnte. Gleichzeitig möchten wir die Studierenden aber in einer Situation halten, in der sie eigeninitiativ und -verantwortlich agieren.

3 Forschungsansatz

3.1 Ansätze zur Integration von agiler Arbeit und PBL

In mehreren Forschungsarbeiten zur Informatikdidaktik wurden Ansätze beschrieben, die ein ähnliches Zielbild verfolgen. Dabei werden oftmals typische Projektmanagement-Methoden für die Softwareentwicklung mit didaktischen Konzepten kombiniert: Scrum

und Project Based Learning [4], Scrum und Challenge based Learning [7] oder Scrum und Problem based Learning [8]. Insbesondere [8] zeigt eine niedrigschwellige Verbindung der beiden Ansätze, welches für unsere Situation anpassbar erscheint. Auch [6] und [5] zeigen Ansätze, wie problem based Learning in iterativen Prozessen gewinnbringend eingesetzt werden kann.

3.2 Didaktische Planung der Veranstaltungen

Abbildung 1 zeigt, wie Scrum und PBL in das Lehrkonzept integriert werden können. Hierbei unterscheiden wir zwischen der Scrum-Sicht, der problem-based learning-Sicht und der SOTL-Sicht.

Von Scrum wird eine vereinfachte Form übernommen: Es gibt einen Product Backlog, aus dem von den Studierenden ein Sprint Backlog generiert wird. Im PBL-Schritt 2 wird die erste Anpassung bei PBL-sichtbar: Im Sprint Backlog befinden sich nun Teil-Probleme. Diese Teilprobleme bilden zusammen das Problem im Sinne des problem-based learning. Hinter dieser Aufteilung steckt die Annahme, dass das Problem zu komplex ist, als in einem Sprint gelöst zu werden. Eine zweite Anpassung findet in PBL-Schritt 5 statt: Es werden "Aufgaben" ergänzt; ggf. gibt es im Semester Tätigkeiten, die keinen direkt Lerneffekt erzielen, aber doch gemacht werden müssen um einen anderen Lerneffekt zu erzielen.

Die von [5] "Selbststudium" benannte Phase wird in der Abbildung als "Lösungsorientierte Arbeit" benannt. Hierhinter verbirgt sich auch Arbeit einer einzelnen Person und Selbststudium, aber letztlich auch Teamarbeit während des Sprints.

[5] schlägt einen optionalen achten PBL-Schritt vor, der in der zweiten Gruppenphase verortet ist. In der Scrum-Sicht ist dies als Review und Retro etabliert. Hierbei findet auch die Messung in der SOTL-Sicht statt.

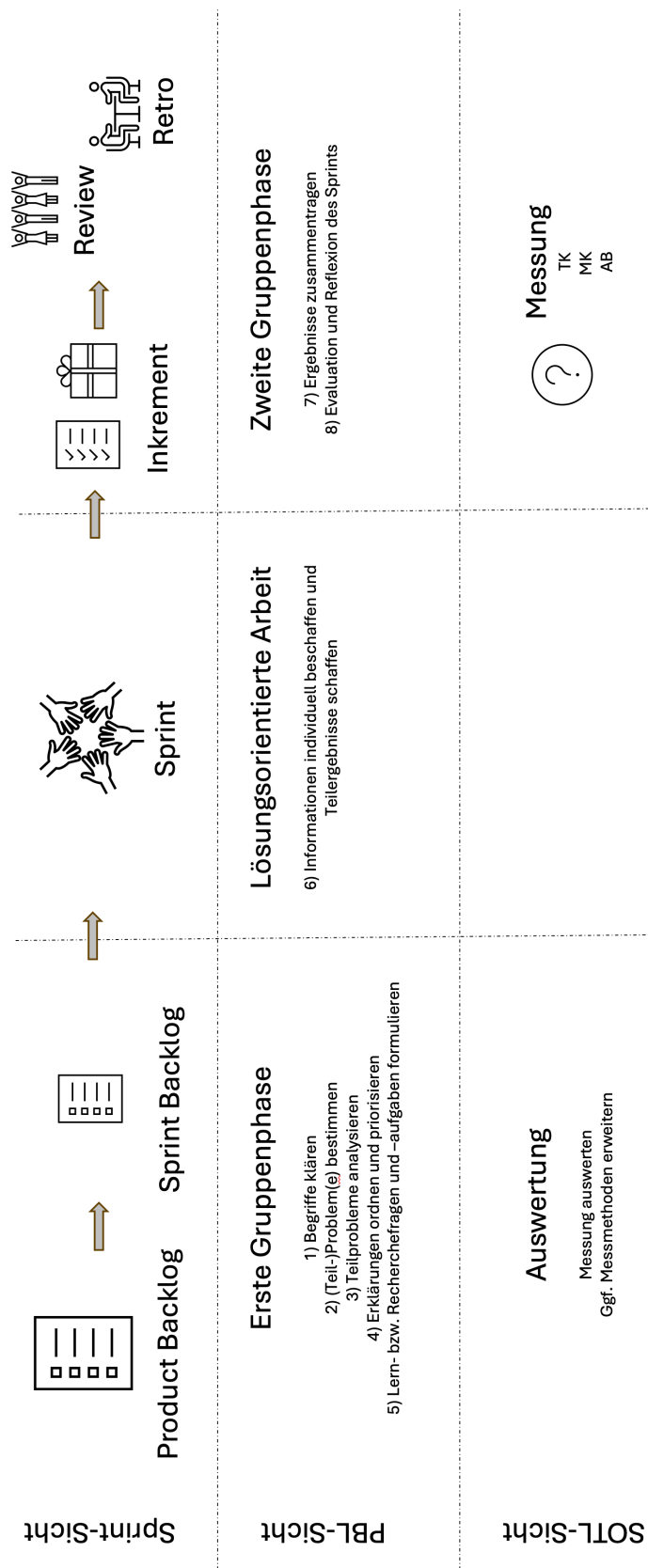


Figure 1: Integration von Scrum und PBL im Lehrkonzept, in Anlehnung an [8] und [5]

In einem Semester werden vier dreiwöchige Sprints geplant, siehe Abbildung 2. Dementsprechend werden vier Messungen in der SOTL-Sicht vorgenommen. Die Sprints werden mit einer Einleitung und einem Abschluss versehen. In der Einleitung wird den Studierenden die Semesterorganisation vorgestellt, Gruppen gebildet, Prüfungsfragen gelehrt

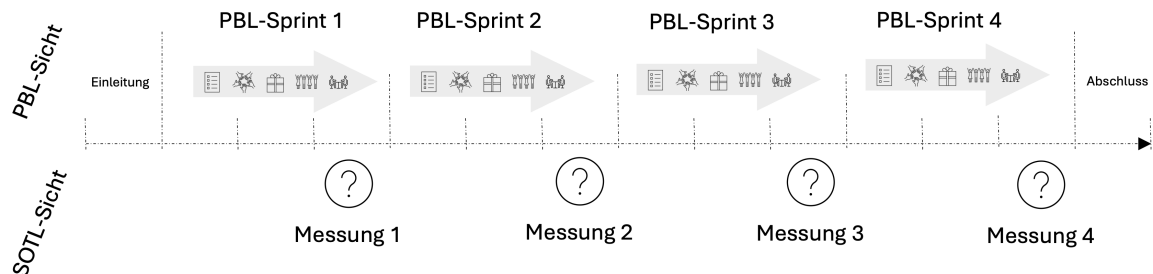


Figure 2: Vier Iterationen und Messungen in der Semestersicht

4 Forschungsansatz

4.1 Forschungshypothese

Die Forschungshypothese lautet: Durch eine Integration von Scrum und PBL in das Lehrkonzept wächst die Kompetenz der Studierenden.

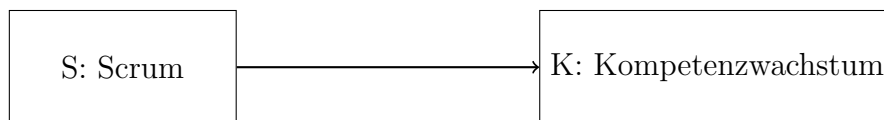


Figure 3: Schema der Forschungshypothese

4.2 Operationalisierung

Die Operationalisierung der unabhängigen Variable S wird durch die Nummer der Iteration (**I**) gemessen: Es ist davon auszugehen, dass in der ersten Iteration die Studierenden noch wenig Kompetenz besitzen, in der zweiten Iteration mehr und in der vierten Iteration eine hohe Kompetenz aufgebaut haben.

Dies gilt sowohl für Studierende, die sich schon mit Scrum auskennen, als auch für Studierende, die sich noch nicht mit Scrum auskennen.

Die abhängige Variable K wird dreifach operationalisiert:

1. Wachstum der technischen Kompetenz (**TK**): die Studierenden evaluieren selbst, ob ihre Kompetenzen in Softwareentwicklung gewachsen sind. Hierzu werden den Studierenden standardisierte Fragen gestellt.
2. Wachstum der methodischen Kompetenz (**MK**): die Studierenden evaluieren selbst, ob ihre methodischen Problemlösekompetenz (Anwendung von PBL und Scrum) gewachsen ist. Hierzu werden den Studierenden standardisierte Fragen gestellt.

3. Artefaktbewertung (**AB**): Zum Ende einer Iteration wird das entwickelte Artefakt (typischerweise Software) vom Dozeierenden bewertet. Dies dient als objektivierte Kontrollmessung zu den subjektiven Befragungen der Studierenden.

Diese Bewertung ist nicht notenrelevant, sondern dient nur der Forschung.

Es ist zu erwarten, dass in den späteren Iterationen tendenziell höhere Werte von TK, MK und AB erreicht werden. (Wenn "hoch" bedeutet, dass die Kompetenz gewachsen ist.)

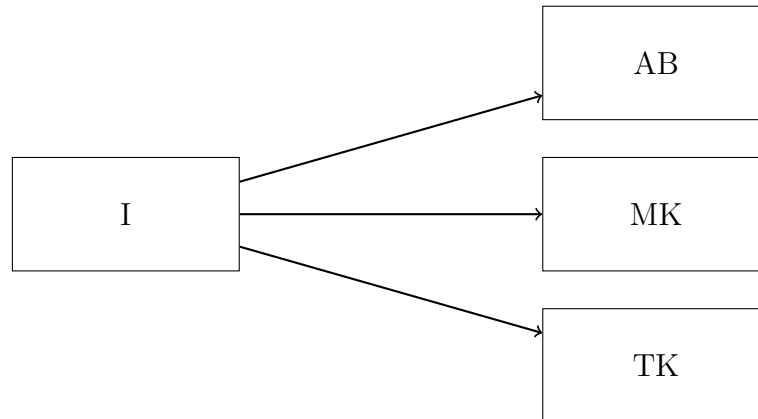


Figure 4: Schema der Operationalisierung

4.3 Zeitplan

Zeitraum	Aktivität
Mai, Juni, Juli Wintersemester	Ausarbeitung der konkreten Fragen zu Kompetenzmessung Durchführung der Lehrveranstaltungen, Datenerhebung
Februar, März, April	Auswertung und Publikation

5 Literatur

References

- [1] H. S. Barrows. "A taxonomy of problem-based learning methods". In: *Medical Education* 20.6 (1986), pp. 481–486.
- [2] A. Collins, J. S. Brown, and S. E. Newman. "Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics". In: *Thinking: The Journal of Philosophy for Children* 8.1 (1989), pp. 2–10.
- [3] D. H. Dolmans et al. "Deep and surface learning in problem-based learning: a review of the literature". In: *Advances in Health Sciences Education* 20.4 (2015), pp. 595–608.
- [4] Sandra Fernandes, José Dinis-Carvalho, and Ana Teresa Ferreira-Oliveira. "Improving the performance of student teams in project-based learning with scrum". In: *Education sciences* 11.8 (2021), p. 444.

- [5] Cornelia Kenneweg. *Problem-Based Learning (PBL) als Möglichkeit Hochschullehre praxisorientiert zu gestalten*. Workshopintern veröffentlicht. 2025.
- [6] Barbara Meissner and Alexander Neng. “Was brauchen wir in der Prüfung: Problembasiertes Lernen (PBL) im ersten Semester”. In: *DiNa Sonderausgabe Praxisnah und Vielfältig: Problembasiertes Lernen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften* 2014.10 (2015).
- [7] Alan R Santos et al. “Combining challenge-based learning and scrum framework for mobile application development”. In: *Proceedings of the 2015 ACM conference on innovation and technology in computer science education*. 2015, pp. 189–194.
- [8] Sam da Silva Devincenzi et al. “SCRUM applied to Problem-Based Learning: a hybrid model for managing the teaching-learning process”. In: *2022 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*. IEEE. 2022, pp. 1–7.