

Deep Learning & Smart Training

ein digital gestütztes Lehr-/Lernkonzept
für 6 SWS-Veranstaltungen

Bewertungen des Konzepts
durch Expertinnen und Experten

Stand: 11.8.2019

MINT World

Prof. Dr. Mike Altieri

AG Digitale Pädagogik

mike.altieri@hs-ruhrwest.de

Einleitung

Die hier zusammengetragenen Rückmeldungen von Expertinnen und Experten sind das Ergebnis des Workshops „Übertragung des digital gestützten Fachkonzepts ‚Deep Learning & Smart Training‘ von der Mathematik auf andere Lehrveranstaltungen“¹. Der Workshop fand auf der Summer School 2019 des Hochschulforums Digitalisierung statt. In den ersten 30 Minuten wurde das Lehr-/Lernkonzept vorgestellt², in den anschließenden 50 Minuten bewerteten rund 20 Expertinnen und Experten das Konzept aus unterschiedlichen Perspektiven. Die Rückmeldungen sind im Folgenden dargestellt, oftmals gemeinsam mit einem Kommentar von mir in orangener Schrift zur Ergänzung und ggf. Klärung des aufgeworfenen Sachverhalts.

1. Stärken-Schwächen-Analyse

1.1 Worin liegen Ihrer Meinung nach die Stärken des Konzepts?

1.2 Wie könnten die Stärken gestärkt, d.h. ausgebaut werden?

1.3 Wie und womit könnte das Konzept weiter gestärkt, d.h. um weitere Stärken ergänzt werden?

1.4 Worin sehen Sie (mögliche) Schwächen des Konzepts?

Stärken:

- Inhalte werden auf verschiedenen Wegen behandelt
- Förderung von Medien- und Sozialkompetenz
- Adaptivität
- Selbstorganisation der Studierenden
- Berücksichtigung d. heterogenen Studierenden

Schwächen:

- Überforderung/fehlende Eigenmotivation
- fehlender Kontakt zu Dozierenden [An FHs, wie in meinem Fall, übernehmen Dozierende häufig auch Übungen, dann ist der Kontakt sehr intensiv. Andernfalls ist das ein wichtiges Thema.]
- fehlendes Feedback für Projektphase [Die Studierenden reichen die Projekte als Projektmappe ein. Diese wird von den PBL-Tutoren abgemildert nach den Regeln wissenschaftlichen Arbeitens korrigiert; zum Bestehen müssen Studis ihre Bearbeitung ggf. nochmal korrigieren bzw. mehrfach einreichen. Am Ende des Semesters gibt es eine sog. PBL-Abfrage beim Dozierenden. Diese findet einzeln statt und wird von etwa 30% der Studierenden wahrgenommen. Hier wird die Tiefe des Wissens, also primär konzeptuelles Wissen abgeprüft. Für erfolgreiche Projektabgaben UND eine erfolgreiche PBL-Abfrage erhalten Studierende ein sog. PBL-Zertifikat, das auch von den Studiengangsleitungen unterschrieben wird. Es hat also eine gewisse Wertigkeit und wird von den Studis gerne bei Bewerbungen um Praktikumsplätze oder Nebenjobs eingereicht und ist auch etwas, was man nicht leicht bekommt.]

¹ <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/summer-school-2019-workshops>

² siehe Dokument „Vorstellung des Konzepts“ auf <https://educational-media.de/lehr-lernkonzepte/ingenieurmathematik-fuer-6-sws-veranstaltungen/>

Stärken-Schwächen-Analyse (Fortsetzung)

Potenzial:

- e-tutorielle Betreuung
- Peer-Review Verfahren als Methode der Wissenssicherung [Sehr gute Idee, gemessen am Aufwand halte ich z.B. die von den Workshop-Teilnehmenden aufgebrachte Idee einer Postersession zu den Projekten für äußerst gut! Ich werde die Idee weiterverfolgen.]

<https://twitter.com/matkost04/status/1156476804997242885?s=21>

2. Vergleich der Vor- und Nachteile gegenüber anderen Konzepten

- 2.1 Was verstehen Sie unter einer „klassischen“ Lehrveranstaltung und welche Vor- und Nachteile hat das Konzept gegenüber dieser „klassischen“ Lehrveranstaltung?
- 2.2 Was verstehen Sie unter „inverted classroom“ und welche Vor- und Nachteile hat das Konzept gegenüber diesem „inverted classroom“?
- 2.3 Haben Sie schon Erfahrungen gesammelt mit anderen Konzepten, die von Piagets Theorie des Konstruktivismus beeinflusst sind? Welche Vor- und Nachteile hat *Deep Learning & Smart Training* gegenüber diesen Konzepten?

Vorteile allgemein:

- modernes Blended-Learning Konzept, Problem-based, Gamification, kollaboratives Lernen etc.
- Aktivierung der Studierenden
- Klassische Veranstaltung für uns: Präsenz-LV mit Frontalvortrag,
- Inverted Classroom für uns: Wie Flipped Classroom: Wissensbereitstellung in der Selbstlernphase, Wissensfestigung in der Präsenzphase
- Betreuung der Studierenden ist zeitaufwändig [der Betrieb wird durchgeführt mit einem PBL-Tutor/einer PBL-Tutorin je Übungsgruppe, Vergütung: 8h/Woche während der Vorlesungszeit; Aufgaben: Begleitung in die Übung, Korrektur der Projektabgaben+Feedback, Kontrolle der Notation der p-Übungsblätter+Feedback; und ½ wissenschaftlichen MitarbeiterIn für den organisatorischen Bereich; einen Teil der Betreuung der Studierenden nehmen die digitalen Aufgaben ab, wenn das Feedback gut gemacht ist; darüber hinaus übernehmen die Aufgaben die Kontrolle der mathematischen Korrektheit, was erhebliche Korrekturzeit einspart]

3. Szenario zur Übertragung des Konzepts auf andere Lehrveranstaltungen

- 3.1 Auf welche Lehrveranstaltung(en) kann das Konzept Ihrer Meinung nach übertragen werden?
- 3.2 Beschreiben Sie bitte die einzelnen Schritte bis zu einer erfolgreichen Übertragung.
- 3.3 Welche Probleme können bei einer Übertragung auftreten und wie könnte man diesen begegnen oder sie vielleicht sogar vermeiden?

Zu 3.1

- Funktioniert sicherlich gut für Mathe und große Studierendengruppen [Sehe ich auch so!]
- Grundlagen der Elektrotechnik
- Auch in klassischen Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Bio), generell in MINT [Sehe ich auch so!]
- Übertragbarkeit auf weitere MINT-Fächer; abgewandelte Anteile [Aktuell erfolgt eine Übertragung auf die Mechanik, denkbar sind m.E. auch Physik, Statistik, Statik, Operations Research, Mess- und Regelungstechnik, ...]
- Grundsätzliches Konzept (Helpdesk, Präsenzphasen, individuelle Rückmeldung und Hilfestellung in Präsenzphase) kann übertragen werden.
- Auf der Makroebene: Platz schaffen für andere Themen (z.B. PBL) in Lehrveranstaltungen, in dem grundlegende Konzepte und Übungen [z.B. in Form von Zusatzangeboten extracurricular, d.h. ohne dass es im Curriculum/Modulhandbuch vorgesehen ist und dadurch faktisch den Workload erhöht?] ausgelagert werden. [Ja, eigentlich sollte es ohne Not keine „Zusatzmaßnahmen“ geben, die den Workload für unsere Studis erhöhen. Besteht Not, erscheinen Wege wichtig, die Platz im curricularen Veranstaltungsbetrieb schaffen, um den Workload konstant zu halten. Das Konzept hilft dabei.]
- Schwierigkeiten bei Sozial/Geisteswissenschaften [Kann ich schwer einschätzen.]
- Übertragbarkeit auf andere Fachbereiche wie Biologie oder Sprachwissenschaften möglicherweise schwierig, weil Aufgaben nicht so einfach randomisierbar und algorithmierbar sind, wie in der Mathematik und den Ingenieurwissenschaften. Linguistik ist wahrscheinlich noch einfacher. [Biologie kann ich mir eigentlich ganz gut vorstellen, ebenso wie Chemie. Gerade den PBL-Bereich mit Projekten finde ich hier spannend. Sprachwissenschaften kann ich schwer einschätzen]
- randomisierte Aufgaben bei komplexeren Fragestellungen (keine mathematischen Formeln) schwierig [Das ist korrekt, daher die Trennung in randomisierte Aufgaben (Smart Training) primär zum Aufbau von Kalkülkompetenz und PBL (Deep Learning) primär zur Unterstützung von Problemlöse- und Modellierungskompetenz.]

Zu 3.2

- sehr generisch: Inhalte identifizieren, Videos erstellen, Übungsaufgaben erstellen [Wesentlicher Bestandteil des Konzepts ist PBL (als konstruktivistisch geprägte Lehr-/Lernmethode, die tiefes Lernen (Deep Learning) anregt und als Kontrast zu den digitalen Übungsaufgaben (Smart Training), die eher auf eine Förderung prozeduralen Wissens (Rechenfertigkeit) fokussieren; daher sind bei einer vollständigen Übertragung des Konzepts auch noch Projekte zu konzipieren.)]

Zu 3.2 (Fortsetzung)

- Vereinfachung, Verkürzung des Konzepts, da Schwierigkeiten bei Übertragung der Aufgabenstellung für andere Fächer [als Mathematik? Warum Verkürzung?]
- Feedback für Studierende muss analysiert und produziert werden [Ja, das muss nicht jeder Dozierende neu machen. Es gibt schon Aufgaben und Erfahrungen hierzu.]
- Tutorenqualifizierung für die Begleitung der PBL-Phasen aufwendig; könnte eine Überforderung bei der Planung darstellen [Ich bin in den Übungen selbst anwesend zusammen mit einem studentischen Tutor/Tutorin. Dann ist es für diese ein „learning by doing“ ohne weitere Schulung. Am Schwierigsten für neue PBL-Tutorinnen und -Tutoren ist es, sich als Lernbegleitung statt als „Tippgebende“ zu sehen. Sobald diese den Reflex, „mit Hinweisen helfen zu wollen“, überwunden haben, läuft es von alleine, da nur noch darauf zu achten ist, dass Studis sich nicht zu weit auf einen Holzweg begeben und fokussiert bleiben. In den Fällen, in denen Dozierende nicht selbst in der Übung anwesend sein können, ist eine Schulung und Hospitation erforderlich. Wesentlich ist, dass das PBL-TutorenInnen-Tandem voll hinter dem Konzept steht und das entsprechend bei den Studis rüberkommt].
- aufwendige Umsetzung des gesamten Konzepts; besser einzelne Phasen übernehmen (bspw. Konzept der individuellen Rückmeldung an Studierende durch Learning analytics und individuelle Empfehlung für Lernweg). [Ja, alles auf einmal ist schwierig und je nach Veranstaltung auch gar nicht erforderlich/sinnvoll. Bei der aktuellen Übertragung auf die Mechanik I starten wir mit der Implementierung randomisierter Aufgaben mit Feedback und Darstellungsvernetzung (symbolisch, grafisch). Dafür steht ½ WiMi-Stelle für ein halbes Jahr zur Verfügung. Die Aufgabenentwicklung in Kooperation mit der Dozierenden ist gerade gestartet.]
- **Idee:** Learning analytics nicht nur als Vorbereitung der Präsenzphase nutzen, sondern diese Ergebnisse auf die Onlinefragen anwenden --> individuelle Schwierigkeitslevel der folgenden Aufgaben, je nach erreichtem Wissensstand bei Vorübungen. Das könnte in der Folge redundante, zu einfache Aufgaben vermeiden. [Sehr gute Idee! Das unterstützt eine zweigleisig Planung: einerseits wird aktuell eine *interne* adaptive Aufgabensteuerung umgesetzt, d.h. geben Studis ein falsches Ergebnis ein, springt die Aufgabe automatisch zurück und fragt Zwischenergebnisse ab. Wir bewerben uns für die Konzeption und Umsetzung aktuell um eine HFD Community Working Group. Andererseits ist mittelfristig eine *externe* adaptive Steuerung wie vorgeschlagen denkbar. Kolleginnen und Kollegen aus Darmstadt haben das bereits (in STACK) umgesetzt. Allerdings bedingt dies die Konzipierung einer vollständigen Lernumgebung für einen konkreten Lerngegenstand. Das ist ein größeres Vorhaben ... Daher bleiben wir zunächst auf der Aufgabenebene und interner Adaptivität.]

Zu 3.3

- Vermeidung der Probleme durch "aufbrechen" des Konzepts und Anwendung von Teilen (PBL oder digitale Unterstützung der Studierenden durch individuelles Feedback) [und/oder eine ggf. schrittweise Umsetzung transparent gestalten? Das würde vermeiden, alles auf einmal umsetzen zu müssen.]

Zu 3.3 (Fortsetzung)

- Vermeidung der Probleme durch "aufbrechen" des Konzepts und Anwendung von Teilen (PBL oder digitale Unterstützung der Studierenden durch individuelles Feedback) [und/oder eine ggf. schrittweise Umsetzung transparent gestalten? Das würde vermeiden, alles auf einmal umsetzen zu müssen.]
- Zeitaufwand zur Erstellung der Videos und Aufgaben (Studierende könnten hierbei unterstützen) [Gute Idee! Darüberhinaus: die Videos müssen nicht alle selbst produziert werden; viele Kolleginnen und Kollegen haben hier bereits hervorragende Arbeit geleistet; das gilt auch für die Übungsaufgaben: in der Datenbank für digitale Aufgaben von Michael Kallweit befindet sich bereits über 700 Mathematikaufgaben zu allen Themen, es gibt Kolleginnen, die Mechanik-Aufgaben entwickeln (z.B. Natascha Grammou, HRW) und für die Elektrotechnik (z.B. Karin Landefeld, HAW Hamburg).]

4. Voraussetzungen zur Verbreitung des Konzepts

4.1 Welche Funktion(en) haben Sie an der Hochschule?

4.2 Welche Voraussetzungen sind nötig, um weitere Dozierende an Ihrer Hochschule für das Konzept zu interessieren bzw. damit Sie es (oder Teile davon) selbst verwenden?

4.3 Wie kann ich Sie ggf. dabei unterstützen?

Zu 4.1

- Gemischte Gruppe, MINTbereich-Dozierende und strategische Planungsstelle

Zu 4.2

- knappe, leicht verständliche Dokumentation des Konzepts; empirische Evidenzen [Ein knappe Doku (1 Seite?) ist ein guter Tipp! Aktuell existiert eine ausführlichere Darstellung (4 Seiten) sowie ein Dokument zu den empirischen Evidenzen unter <https://educational-media.de/lehr-lernkonzepte/ingenieurmathematik-fuer-6-sws-veranstaltungen/>]
- "plakative" Beispiele erstellen [Danke! Das gibt es aktuell etwas verstreut für Smart Training in der Rubrik „Demos & Dokus“ bzw. für Deep Learning in der Rubrik „PBL“ auf <https://educational-media.de> . Ich werde es bündeln.]
- einzelne Darstellung der verschiedenen Bausteine des gesamten Konzepts; Grafik (Folie 13) etwas überladen [Danke, wird umgesetzt!]
- Prägnante Zusammenfassung des Konzepts, der initialen Ideen und des Mehrwerts darstellen [Danke, wird umgesetzt!]

Zu 4.3

- Dokumentation des Konzepts zur Verfügung stellen [das gibt es unter <https://educational-media.de/lehr-lernkonzepte/ingenieurmathematik-fuer-6-sws-veranstaltungen/>]
- Durchführung eines externen Workshop zur Vorstellung des Konzepts an Universitäten --> du kommst zu uns und stellst es vor [Ich komme gerne!]