Adaptive Lernpfade und ihr Einsatz in der Hochschullehre: Diskussion eines Inverted-Classroom-Konzeptes

Kevin Fuchs, Jenny Rüffer, Susanne Franke, Sven Hellbach

Die Kombination von adaptiven Lernpfaden mit Learning-Analytics eröffnet im Kontext der Digitalisierung in der Hochschullehre Potentiale für eine Individualisierung des studentischen Lernprozesses. In diesem Beitrag wird ein praxisorientierter Inverted-Classroom-Ansatz vorgestellt, bei dem Lernpfade in asynchronen, digital gestützten Selbstlernphasen angeboten werden. Lernergebnisse werden automatisiert erfasst und ausgewertet, und Lehrende erhalten eine datenbasierte Rückmeldung über den Lernfortschritt der Studierenden, um eine zielführende Vorbereitung der Präsenzphasen zu ermöglichen. Die inhaltliche Konzeptionierung des Lernmanagementsystems, die Gestaltung der adaptiven Lernfortschrittsmessung und die Möglichkeit einer automatisierten Aufbereitung der studentischen Lernergebnisse werden insbesondere unter Berücksichtigung von Erkenntnissen aus der Usability-Forschung diskutiert.

Schlüsselwörter: Inverted Classroom, Flipped Classroom, Lernpfade, Learning-Analytics, Usability, Hochschullehre, Hochschuldidaktik

1 Einleitung: Hochschullehre im Zeitalter der Digitalisierung

Digitalisierung in der Lehre als hochschulpolitisches Ziel strebt eine Verbindung digitaler Elemente mit bestehenden Lehrformen an (Wissenschaftsrat, 2022, S. 18). Digitale Technologien wie beispielsweise Audience Response Systeme (z. B. Pingo, tweedback), Generative Künstliche Intelligenz (z. B. ChatGPT) und insbesondere Lernmanagementsysteme (LMS, z. B. Moodle) in Verbindung mit Learning-Analytics finden im Kontext der Hochschullehre seit geraumer Zeit verstärkt Anwendung. Im Rahmen zahlreicher wissenschaftlicher Publikationen wird auf technisch-didaktische Einsatzmöglichkeiten getestet (Lipp et al., 2021; Sointu et al., 2022) und hinsichtlich bildungstheoretischer (Selwyn, 2019), ethischer (Hansen et al., 2020) und rechtlicher sowie sozialer Dimensionen diskutiert. Dabei steht auf der Ebene der Lehr-Lernveranstaltungsdidaktik die Ermöglichung und Unterstützung studentischen Lernens durch ein professionelles und sich stetig weiterentwickelndes Lehrhandeln im Vordergrund. Die zentrale Annahme Learning-Analytics-gestützter Ansätze ist, dass Lernen als komplexer Prozess durch den gezielten Einsatz digitaler Technologien besser verstanden werden kann, zumindest jedoch sichtbarer wird (was z. B. Lernaktivitäten, -wege und -gewohnheiten angeht) und in der Folge ein Lehrangebot datengestützt hinsichtlich didaktischer-

methodischer Überlegungen (konkrete Ausgestaltung des Lernsettings, sinnvolle Interventionen etc.) reflektiert und optimiert werden kann (Schön et al., 2023). Ausgehend von diesen Überlegungen erfolgt im Rahmen des BMBF-Drittmittelprojektes *Etablierung einer KI-basierten adaptiv individualisierten Studierumgebung für Studierende und Hochschulverwaltung (KI-StudiUm)* die Umsetzung von Lehr-Lernansätzen für ausgewählte Module, die den Studierenden ein individualisiertes und zielgruppenadäquates Lernen ermöglichen sollen, um die von den Lehrenden festgelegten Lernziele zu erreichen. Der hier zur Diskussion vorgestellte Ansatz ist das Ergebnis der Umsetzung des Moduls *Informationssysteme* im grundständigen Studienbereich.

2 Lernpfade in der Anwendung: didaktische Impulse und Usability

Während das Monitoring studentischer Leistungsentwicklung in der Hochschullehre stets wichtig war (Richter & Schneider, 2020), sind die Möglichkeiten hierzu in der digital unterstützten Lehre ungleich größer und haben daher in den letzten Jahren einen deutlichen Aufschwung genommen. Kerres et al. (2023) unterscheiden digitale Lernprogramme, welche auf der Konstruktion von Lernpfaden beruhen, in *interaktive* und *adaptive* Systeme:

- In interaktiven Systemen ist es Lernenden durch die Bereitstellung von Wahl- und Verzweigungsmöglichkeiten bis zu einem gewissen Grad möglich, individuelle Pfade selbstständig zu verfolgen.
- Im Gegensatz dazu zeichnen sich adaptive Systeme durch regelmäßige Messungen des Lernfortschritts und Rückmeldungen an den Studierenden aus – üblicherweise auf der Basis eines zuvor festgelegten Kompetenzmodells, welches die Basis für einen Ist-Soll-Abgleich und die entsprechenden Rückmeldungen bildet (Kerres et al., 2023, S. 110–111).

In der praktischen Realisierung ist es in adaptiven Umgebungen systemseitig möglich, *„bei Schwierigkeiten besser auf z. B. unterschiedliche Fehlertypen einzugehen, ggf. mehr Übungen und Rückmeldungen bei Schwierigkeiten zu geben und Einheiten zu überspringen, die der Einzelne bereits beherrscht."* (Kerres et al., 2023, S. 111–112). Eine mögliche Alternative zur Steuerung des Lernpfades durch ein vorgegebenes Kompetenzmodell wird in adaptiven Systemen unter Einbezug von Technologien der Künstlichen Intelligenz (KI) gesehen, in welchen reales Verhalten von Lernenden in Echtzeit analysiert bzw. typisiert wird, um *ideale Lernpfade* ableiten zu können. Allerdings erfordert ein solches Prinzip nicht nur die Herstellung der technisch notwendigen Rahmenbedingungen und eine präzise Diagnostik, sondern vor allem auch die regelmäßige Teilnahme der Lernenden, sowie zahlreiche Fälle, um aussagekräftig sein zu können (Kerres et al., 2023, S. 112).

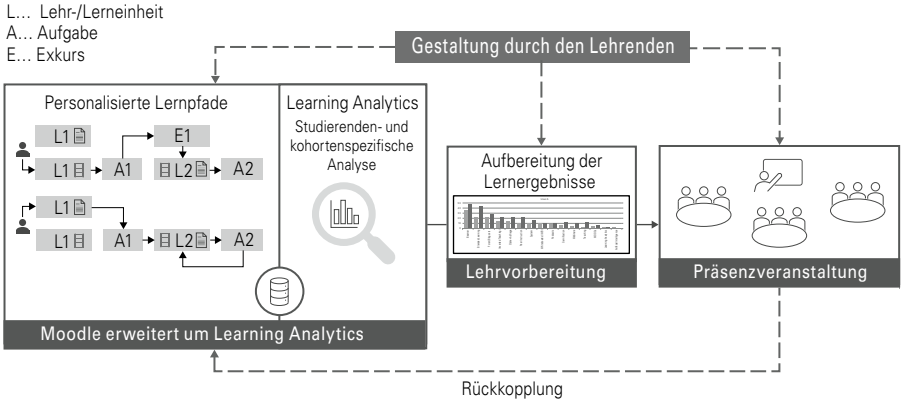
Werden zentrale didaktische Fähigkeiten und Kompetenzen von einer Technologie übernommen bzw. auf diese übertragen, kann es aufgrund dieser Veränderung potentiell zum Verlust dieser Kompetenzen und zur Entwertung vorhandener lehrspezifischer Erfahrung und Expertise kommen (Reinmann, 2023, S. 4). Hier bedarf es aus einer hochschuldidaktischen Perspektive eines sinnvollen und reflektierten Zusammenspiels von Mensch und Technik, allerdings fernab einer externen Steuerung und Regulierung, betont Reinmann, *„denn die Lehrtätigkeit verantwortet die Lehrperson"* (Reinmann, 2023, S. 14). Darüber hinaus besteht auch der Anspruch einer benutzerfreundlichen Ausgestaltung zu entwickelnder technischer Systeme, damit diese zweckdienlich genutzt werden können. Solche Ausgestaltungsprinzipien werden aus Sicht der Usability (Gebrauchstauglichkeit) beschrieben, welche auch im Zusammenhang mit LMS sowie des integrierbaren Angebots verschiedener Funktionalitäten, des Designs, aber auch technischer Konzeptionen bereits vielfach wissenschaftlich international diskutiert wurden (u. a. Alhalasa, 2023; Floriano et al., 2022). Festgehalten werden kann, dass die aktive Berücksichtigung der Usability eine zielführende Nutzung, insbesondere durch Lernende, maßgeblich beeinflusst. In der Community für Programmdesign haben sich die zehn Heuristiken für Usability von Nielsen (1994) etabliert, welche bei der Entwicklung von Technologien mit einer menschlichen Schnittstelle Berücksichtigung finden sollen (u. a. Nutzerkontrolle und Freiheit, Wiedererkennung statt Erinnerung, Flexibilität und Effizienz). Da der Fokus dieser Arbeit auf der Einnahme der Lehrenden-Perspektive und der bisher wenig untersuchten Konzeption einer nutzerfreundlichen Grundlage für die Wechselwirkung asynchroner und synchroner Lerneinheiten auf Basis von Learning-Analytics liegt, finden die Heuristiken von Nielsen insbesondere bei der Ausgestaltung eines Reporting-Systems der Lernergebnisse für den Lehrenden ihren Rückbezug. Zudem werden mit Blick auf motivationstheoretische Aspekte die Studienergebnisse des Projektes *Motivation und Anreize zu guter Lehre im Rahmen des Inplacement (MogLI)* der Universität Bielefeld (Becker et al., 2012) zugrunde gelegt, welche wichtige Erkenntnisse zu den Einflussfaktoren auf die Lehrmotivation von Neuberufenen an Hochschulen liefern. Demnach wird Lehrmotivation maßgeblich durch geringe Aufwände und ein hohes Maß an Autonomie und Selbstbestimmung des Lehrenden gefördert.

3 Umsetzung eines datengestützten Inverted Classroom

Im Gegensatz zu konventioneller Lehre erfolgt die Aneignung von Wissensbeständen im Inverted Classroom (auch Flipped Classroom) vorab in individueller Arbeit bzw. Eigenleistung, um eine zeitlich nachgelagerte Präsenzphase z. B. anwendungs- und transferbezogen für die Reflexion der Inhalte zu nutzen (Hanft et al., 2019, S. 326). Mit dem Ziel, individualisierte und adaptive Studierumgebungen auf der Basis von Lernpfaden zu erproben, erfolgte zum Wintersemester 2023/24 die Umwandlung eines gesamten Moduls. Basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen wurde ein Modell

entwickelt (Abb. 1). Dieses greift die für den Inverted Classroom typische Verbindung des asynchron-digitalen Teils der Lehre (links) mit dem synchron-analogen Teil (rechts) gezielt auf und stellt eine Basis zur Gestaltung verschiedener Charakteristika der Berichterstattung der Learning-Analytics-Ergebnisse für den Lehrenden vor (Verbindung). Damit soll es dem Lehrenden technisch ermöglicht werden, einen besseren Überblick über Lernaktivitäten und -fortschritte der Studierenden in der asynchronen Aneignungsphase zu erhalten. In der Folge können Präsenzlehrveranstaltungen unter Berücksichtigung des individuellen Lernstandes durch eine systemseitige Empfehlung datengestützt vorbereitet und durchgeführt werden.

Abbildung 1: Inverted-Classroom-Ansatz unter Einbezug von Learning-Analytics



Zu Semesterbeginn wurde ein Semesterablaufplan entwickelt und eine didaktisch sinnvolle Verteilung der Lehr-Lerninhalte auf asynchrone und synchrone Einheiten festgelegt. Studierende wurden zu Beginn des Moduls in das Konzept des Inverted Classroom und der adaptiven Lernpfade eingeführt. Je nach Einteilung der Aneignungs- und Reflexionsphasen sowie der Inhalte können Lehr-Lernmaterialien sukzessive oder schon eingangs vollständig bereitgestellt werden. Insbesondere bei der erstmaligen Durchführung sind im Semesterverlauf wiederkehrende Hinweise und Hilfestellungen anzubieten, um den Studierenden Orientierung zu ermöglichen. Ausgehend von den bisher umgesetzten Anwendungsfällen wird in diesem Kapitel auf die einzelnen Phasen des Lehr-Lernkonzeptes und die didaktisch-technische Umsetzung näher eingegangen sowie die Ausgestaltung der systemseitigen Rückmeldung an den Lehrenden theoriegestützt diskutiert.

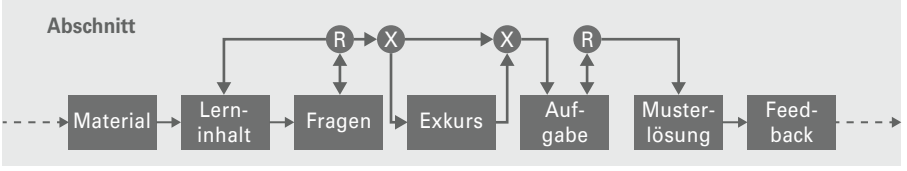
3.1 Digitales Setup

Zur Implementierung der asynchronen Lernumgebung erfolgte die digitale Aufbereitung und Bereitstellung des Materials über Moodle. Dem von dem Lehrenden vorab

definierten Lernpfad folgend wurden mehrere Lernabschnitte (Abb. 2) erstellt, wobei jeder Abschnitt Lernmaterialien (z. B. Skripte) sowie in Vorarbeit produzierte Videos und ausgewählte Texte beinhaltete, um den Studierenden die fachliche Einarbeitung in die Thematik zu ermöglichen. Nach der selbstständigen Beschäftigung mit den Lerninhalten wurden niedrigschwellige Quizfragen integriert, die der Überprüfung des aktuellen Lernstands der Studierenden dienten. Jeder Lernabschnitt umfasste darüber hinaus auch komplexere Aufgaben sowie Rechercheaufgaben (Exkurse) und schloss mit evaluativen Feedbackfragen ab, um studentische Rückmeldungen zu ermöglichen.

Sämtliche Aktivitäten der Studierenden wurden in Echtzeit in einer Datenbank gespeichert. Diese Daten umfassten u. a. anonymisierte User-IDs, die im jeweiligen Lernabschnitt besuchten Seiten und dort verbrachten Zeiten, die erledigten Aufgaben und Exkurse, die für jede Aufgabe erreichten und maximal möglichen Punkte sowie weitere, übergreifende Informationen (z. B. Aufgabentyp, Schwierigkeitsgrad). Sie bildeten die Grundlage für die automatisierte Auswertung der Quizfragen und komplexere Aufgabenstellungen, die wiederum als Basis für Empfehlungen innerhalb der Lernpfade dienten (Wiederholung bereits bekannter oder ähnlicher Lerninhalte, Durchführen von Exkursen etc.). Die im LMS umgesetzten Lernpfade enthielten an definierten Stellen regelbasierte Verzweigungen, die in Abb. 2 mit *R* gekennzeichnet sind. So erfolgte bspw. die Freischaltung von Musterlösungen zu komplexeren Aufgaben erst nach Abgabe einer Lösung, bei der ein vorab definiertes, auf Erfahrungswerten beruhendes Qualitätsniveau erreicht wurde, oder die Empfehlung eines Folgelernschrittes basierend auf den Ergebnissen der automatisiert ausgewerteten Aufgaben. Darüber hinaus konnten Studierende auch an definierten Stellen ihren Folgelernschritt individuell frei wählen: Vorab definierte Wahlinhalte, wie z. B. Exkurse, konnten auch übersprungen werden (diese Verzweigungen sind in Abb. 2 mit *X* gekennzeichnet).

Abbildung 2: Exemplarische Darstellung eines Lernpfades



Neben der regelbasierten Anpassung der Lernpfade wurde eine *studierenden- und kohortenspezifische Auswertung* verfolgt, sodass den Lehrenden regelmäßig automatisiert erzeugte Informationen zu den Lernfortschritten bereitgestellt werden konnten. Die Auswertungen umfassten beispielsweise erreichte und maximal mögliche Punkte für jedes durchgeführte Quiz im zeitlichen Verlauf als gruppiertes Balkendia-

gramm für jeden Studierenden, Cluster von Studierenden mit ähnlichen Fortschritten in Bezug auf unterschiedliche Merkmale als Streudiagramm, Aufgaben mit der höchsten Fehlerquote oder tabellarische Übersichten zu Rückmeldungen seitens der Studierenden. Die Implementierung von sogenannten Feedbackloops ermöglichte die Bereitstellung von zeitnahem und personalisiertem Feedback sowie von angepassten Lernpfaden. Dies macht deutlich, dass dem Lehrenden sowohl subjektives als auch objektives Feedback bereitgestellt wird (Lienert & Raatz, 1998):

- Subjektives Feedback beinhaltet die Einschätzung durch den Studierenden am Ende eines Lernabschnittes im LMS sowie einen Evaluationsfragebogen in Papierform in der letzten Präsenzveranstaltung des Moduls, ergänzt durch die Möglichkeit für mündliches Feedback.
- Objektives Feedback wird vornehmlich durch die Lernergebnisse der Studierenden eingeholt, beispielsweise über die zehn Quizfragen pro Lernabschnitt.

Die Konstruktion der Aufgaben folgte dabei Blooms Taxonomie – überwiegend in den Stufen Erinnern und Verstehen (nach Bloom et al., 1956). Dabei wurden den Studierenden vorwiegend geschlossene Fragen wie Multiple Choice und einfache offene Fragen gestellt, die in einem Wort zu beantworten sind. Dieses objektive Feedback wurde dazu genutzt, Empfehlungen abzuleiten, beispielsweise eine vertiefende Vorbereitung der folgenden Präsenzveranstaltung bei Leistungen, die nicht dem Erwartungsbild des Lehrenden entsprachen. Die Bewertung erfolgte über eine Gewichtung verschiedener Faktoren, wie dem studierendenspezifischen Wissensstand zu Lerninhalten und dem Kompetenzniveau (geprüft über die Ergebnisse bei Quizfragen sowie komplexeren Aufgaben: Ist-Sollvergleich) sowie den Aktivitäten im Lernbereich (Interaktionen mit anderen Studierenden, Zeitdauer).

3.2 Datengestützte Vorbereitung der Präsenzveranstaltungen

Im Rahmen des Anwendungsfalls wurden zu Semesterbeginn regelmäßig stattfindende, fixe Präsenztermine für den weiteren Verlauf des Semesters kommuniziert, zu welchen die jeweiligen vorhergehenden Lehr-/Lerneinheiten vertiefend besprochen wurden. Die Aufbereitung der Lernergebnisse erfolgte bisher manuell durch einen Mitarbeitenden des Lehrstuhls. Auf diese Weise konnten die Rahmenanforderungen für ein zukünftig automatisiertes Reporting-System für den Lehrenden beginnend identifiziert und weiterführend getestet werden. Um dem Lehrenden schnelle Verständlichkeit, wenig Aufwand und stattdessen Einfachheit im Umgang mit den Learning-Analytics-Ergebnissen zu ermöglichen, wurden die Lernergebnisse aus der digitalen Lernumgebung visuell prägnant aufbereitet.

Damit einer System-Flexibilität, einer User-Kontrolle und dem Autonomiebedürfnis der Lehrenden Rechnung getragen wird, muss einem System für das Ergebnis-Reporting ein vorschlagender Charakter zugeordnet werden: Der Wunsch nach großen Gestaltungsspielräumen erfordert ein inhaltlich und zeitlich individualisierbares Reporting der Lernfortschritte. Demnach wurden die Ergebnisse der Lernenden zu jedem beliebigen Zeitpunkt der Lehrveranstaltungsvorbereitung für den Lehrenden abrufbar gespeichert. Die Kennzahlen zur Lernfortschrittsbewertung (Erfolgsquote, Dauer etc.) konnten durch den Lehrenden individuell gewählt werden. Dies trifft gleichermaßen auf die Aufbereitung der Ergebnisse für den Lehrenden zu, sodass verschiedene Auswahlmöglichkeiten in der Darstellung und interaktive Materialien Anwendung fanden. In Anlehnung an Nielsens Heuristiken (1994) ist für die Gestaltung einer nutzerfreundlichen Plattform (bzw. in diesem Fall eines Reporting-Systems) darüber hinaus zu berücksichtigen, dass Hilfestellungen während der Nutzung angeboten werden sollten, beispielsweise in Form von Dokumentationen und Schritt-für-Schritt-Erläuterungen. In diesem Anwendungsfall wurde dieser Empfehlung allerdings nicht hauptsächlich durch Dokumentationen, sondern durch einen regen Austausch mit dem für die technische Realisierung zuständigen Mitarbeitenden entsprochen. Dem Lehrenden war es demnach möglich, seine Fragen oder Unklarheiten jederzeit zu kommunizieren und auf diese Art und Weise Unterstützung zu erhalten – insbesondere auch, was die gemeinsame Interpretation der Daten in Anbetracht der Ableitung pädagogisch sinnvoller Interventionen anbelangt.

3.3 Durchführung der Präsenzveranstaltungen

Die regelmäßig durchgeführten Präsenzveranstaltungen ermöglichten es dem Lehrenden, präzise auf während der asynchronen Lerneinheiten durch das Reporting sichtbar gewordene Probleme oder aber auch auf erzielte Lernerfolge der Studierenden einzugehen. In diesen synchronen Veranstaltungen konnten zum einen schwierige Punkte gemeinsam diskutiert, zum anderen vertiefende Aufgaben für Gruppenarbeiten gestellt werden, deren Ergebnisse die Studierenden gemeinschaftlich präsentierten. Dies stellt die Basis für die in Abb. 1 dargestellte Rückkopplung in die folgende asynchrone Lerneinheit dar, wobei die Interaktion zwischen Lehrenden und Studierenden eine zentrale Rolle spielte. Der Lehrende ging auf Probleme der Studierenden ein, z. B. mit Darstellungen im LMS und nimmt entsprechende Anpassungen oder Änderungen direkt vor. Diese Interaktion kann eigeninitiativ oder als Reaktion auf die Erkenntnisse aus der Präsenzveranstaltung erfolgen. Um sicherzustellen, dass die Studierenden effektiv lernen und eventuelle Probleme beispielsweise mit den Lehr-Lerneinheiten im LMS behoben werden, sollte eine kontinuierliche Pflege, Überprüfung und Optimierung der asynchronen Phasen durch den Lehrenden erfolgen, bis das Modul abgeschlossen ist.

4 Diskussion

Die notwendigen Voraussetzungen des vorgestellten Lehr- und Lernszenarios sowie eine Aufwandseinschätzung für verschiedene Ausgangsszenarien sind für die Umsetzung von wesentlicher Bedeutung. In die Bewertung fließen dabei u.a. die Verfügbarkeit von bereits vorhandenen Videos und Fragenkatalogen ein. Neben der sich daraus zwangsläufig ergebenden Kosten-Nutzen-Abwägung stellt auch der tatsächliche Umgang mit bzw. die Interaktion innerhalb einer digitalen Lernumgebung eine realistische Herausforderung im Zusammenhang mit der Implementierung von Lehr-Lernsettings unter Verwendung von Learning-Analytics dar. Dies gilt sowohl auf Studierendenseite: *„Students will act in ways that ‚please' the indicators, or else attempt to ‚game' the system logic*" (Selwyn, 2019, S. 13) als auch auf der Lehrendenseite – insbesondere dann, wenn Lehrende sich unreflektiert auf die analysierten Daten und (systemseitig-automatisiert) aufbereiteten Handlungsempfehlungen zur Gestaltung der Präsenzphasen verlassen.

Die bereits durchgeführten Szenarien und eine moderierte Diskussion mit Lehrenden zum Thementag *Gute Lehre an der Westsächsischen Hochschule Zwickau* (März 2024) an der Fallhochschule ermöglichen die Formulierung erster Lessons Learned. Zu betonen ist hierbei besonders die Wichtigkeit, *Nutzerakzeptanz auf Seiten der Lehrenden* zu schaffen. Lehrende sollten den Aufwand und Nutzen evaluieren, unter Berücksichtigung vorhandener Materialien und der Aufwandsverschiebung im Hinblick auf die langfristige, nachhaltige Nutzbarkeit. Die *Einbindung der Studierenden* ist entscheidend, etwa in Form einer transparenten Vorstellung und Erläuterung des Ansatzes, durch regelmäßiges Feedback und eine Beteiligung an der Optimierung des Kurses. Aus technischer Sicht ist neben den *Schnittstellenmöglichkeiten* der verfügbaren LMS auch der *zeitliche Aufwand zur Umsetzung der Lernpfade und Analysetools* zu berücksichtigen. Die Aufrechterhaltung der *Lernmotivation* der Studierenden in den asynchronen Phasen stellte zudem eine Herausforderung dar, die verschiedene Ansätze erforderte. Diesbezüglich wurde die Verfügbarkeit des Lehrenden als entscheidender Faktor identifiziert, um die Motivation der Studierenden zu steigern. Zusätzliche digitale Kommunikationskanäle, welche eine rasche und individuelle Reaktion erlauben (z.B. Discord), sowie die planmäßigen Präsenzveranstaltungen wurden als unerlässliche und effektive Mittel zur Unterstützung des studentischen Lernens erkannt.

Bei dem hier vorgestellten Ansatz erfolgte eine Bereitstellung sämtlicher Inhalte entlang der Lernpfade zu Beginn, sodass die Lernenden die Kursinhalte in frei wählbarem Tempo bearbeiten konnten. Die Analyse zeigte, dass dieser hohe Grad an Selbstständigkeit von den Studierenden gern in Anspruch genommen wurde. Die *Berücksichtigung der Vorerfahrungen der Studierenden* bei der Gestaltung der Lernpfade

wurde als ebenso wichtiger Aspekt identifiziert, den es in zukünftigen Entwicklungen zu beachten gilt. Dies wird durch die Nutzung von Einstiegstests, die (subjektive) Selbsteinschätzung der Studierenden zu Beginn und die entsprechende Anpassung der Lernpfade ermöglicht. Somit wird die Basis geschaffen, dass die Studierenden am individuellen Leistungsstand abgeholt und anknüpfend daran mit Blick auf einen Semester-/Studienverlauf Stärken gezielt gefördert und Leistungsdefizite ausgeglichen werden können. Gleichermaßen stellt dieses Konzept ein Angebot für Studierende dar, Kompetenzen im Bereich der Selbststeuerung sowohl im Grundstudium als auch in weiterführenden Modulen aufzubauen und zu vertiefen. Durch die Orientierung an den Studierenden und ihren Lernprozessen wird ebenso ein Wandel der Rolle des Lehrenden weg vom traditionellen Wissensvermittler hin zum Lernbegleiter begünstigt (*shift from teaching to learning*).

Um dem Lehrenden eine effiziente Veranstaltungsplanung zu ermöglichen und den Einsatz zeitlicher Ressourcen nicht überzustrapazieren, wurden auf Basis der Erkenntnisse innerhalb dieses Anwendungsfalls folgende Anforderungen für die angestrebte Umsetzung eines automatisierten Reporting-Systems festgelegt:

- Der Vorbereitungsaufwand der Präsenzveranstaltungen für den Lehrenden ist durch ein zügig erfassbares und verarbeitungsfähiges Reporting-System so gering wie möglich zu halten.
- Das Reporting-System muss eine prägnante Aufarbeitung der Kursergebnisse sowie eine schnell realisierbare Zugänglichkeit zur Folge haben.
- Es gilt, die Systemlandschaft nicht unnötig auszubauen, wonach sich die ohnehin für die Lehr- und Lernmaterialien im Semesterverlauf verwendete Plattform (hier: Moodle) zur Integration anbietet.
- Ein Feedbackmechanismus durch das System kann hilfreich sein, um Hinweise zu neu eingestellten Datensätzen oder zu einer abgeschlossenen, vorab definierten Analyseeinheit zu erhalten.

Bereits getestete Reporting-Systeme in Form von *Dashboards* für Lernende an der TU Graz werden grafisch wirkungsvoll aufbereitet und beinhalten u. a. Informationen zu Noten-Scores, erreichten Meilensteinen, diverse Aktivitätstracker und Heatmaps sowie eine Timeline, die einzelne Lehrveranstaltungen und beispielsweise Fälligkeiten für Aufgaben abbildet oder den gesamten Studienverlauf anzeigt (Schön et al., 2023, S. 32–34). Für Lehrende wiederum können u. a. aggregierte Lerndaten zu Aktivitäten, Zugriffshäufigkeiten und Aufgabenabsolvierung visualisiert dargestellt werden (Lipp et al., 2021, S. 15). Subjektives Studierendenfeedback zur Veranstaltung sowie die Möglichkeit, Einzelfallbetrachtungen auf Individuumsebene vorzunehmen, werden als wertvolle Informationen von Lehrenden wahrgenommen, welche Teil eines Reportings

sein sollten, wie van Leeuwen (2019) in ihrer qualitativ-explorativen Studie feststellt. Da das Erkennen von Problemen und die Auswahl geeigneter Interventionen zentral für die Auswertung der Learning-Analytics-Ergebnisse sind (Van Leeuwen, 2019, S. 1059), müssen entsprechende Reporting-Systeme genau diese Kompetenzen adressieren, um ihre unterstützende Wirkung zu entfalten.

5 Fazit und Ausblick

Die Verschmelzung von analogem Studierendenmonitoring in Präsenzphasen mit datengestützten Analysen und abgeleiteten Empfehlungen aus digitalen Selbststudienphasen im Rahmen eines Flipped Classrooms birgt hohes Potential für eine lernendenzentrierte Ausgestaltung hochschulischer Lehre. Fortführend sind sowohl die Umsetzung weiterer Anwendungsszenarien als auch eine Evaluierung des Ansatzes an der Fallhochschule geplant. Um etwa Elemente der Usability vertiefend zu untersuchen, bieten sich beispielsweise die Methoden des heuristischen Evaluierens und des User-Testings an (Nielsen, 1995). Zukünftige Untersuchungen sollen auch im Kontext der Konzeptionierung und technischen Umsetzung für den jeweiligen Anwendungsfall und die Nutzbarkeit durch Lehrende realisiert werden, vor allem auch für den asynchronen Part der Lehre. Zentral ist dabei die Frage, wie Lerninhalte systematisiert und digitalisiert werden sollten, um eine zielführende Lernfortschrittsmessung als Basis für individualisierte Lernpfade zu ermöglichen.

Die Einsatzmöglichkeiten des beschriebenen Lehr-Lernszenarios erstrecken sich neben einführenden Veranstaltungen im grundständigen Studienbereich auch auf Großgruppenveranstaltungen und weitere Settings. Dahingegen erscheint das dargebotene Konzept insbesondere bei hoher Varianz der Vorbildung bzw. unterschiedlichen Leistungsvoraussetzungen, beispielsweise in der Etablierung von Vorbereitungskursen, als besonders geeignet, um den initialen Wissensstand aller Lernenden zu erfassen. Schließlich werden als zentrale Vorteile von Learning-Analytics-gestützten Lehr-Lernszenarien gerade die Erhöhung des Studienerfolgs und die damit einhergehende Verminderung der Studienabbruchrate angeführt (Schön et al., 2021, S. 35). Darüber hinaus können Becker et al. (2012) zufolge Unterstützungsmaßnahmen im Personaleinführungs- und Personalentwicklungsprozess Einfluss auf das Lehrverhalten nehmen, sodass die Platzierung des hier vorgestellten Ansatzes an einer Hochschule z. B. im Rahmen des Onboardings für Neuberufene oder anderweitiger Workshops und Weiterbildungen für Lehrende die Bereitschaft zur Übertragung des Konzeptes in die eigene Lehre steigern kann.

Literatur

Alhalasa, G. S. (2023). Design students between traditional and digital learning: Usability of learning management systems and preferences for learning environment based on course type. *Journal of Namibian Studies*, *34*, 3790–3809.

Becker, F. G., Wild, E., Stegmüller, R. & Tadsen, W. N. (2012). *Motivation und Anreize zu „guter Lehre" von Neuberufenen. Schlussbericht der deutschlandweiten Befragung neuberufener Professor(inn)en im Rahmen des BMBF-geförderten MogLI-Projekts.* Universität Bielefeld. Abgerufen am 08.07.2024, von https://core.ac.uk/download/pdf/15976255.pdf

Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals.* Handbook I: Cognitive domain. McKay.

Floriano, H., Jino, M. & Rosa, F. (2022). A study on Usability assessment of educational systems. In S. Latifi (Hrsg.), *ITNG 2022 19th International Conference on Information Technology-New Generations* (S. 129–134). Springer.

Hanft, A., Kretschmer, S. & Hug, V. (2019). Hochschullehre aus der Studierendenperspektive denken: individuelle Lernpfade im Inverted Classroom. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung, 14*(3), 323–340.

Hansen, J., Rensing, C., Herrmann, O. & Drachsler, H. (2020). *Verhaltenskodex* für Trusted Learning Analytics. Version 1.0. Universität Frankfurt am Main. Abgerufen am 08.07.2024, von https://www.dipf.de/de/forschung/publikationen/open-access/show/view?id=39904

Kerres, M., Buntins, K., Buchner, J., Drachsler, H. & Zawacki-Richter, O. (2023). Lernpfade in adaptiven und künstlich-intelligenten Lernprogrammen. Eine kritische Analyse aus mediendidaktischer Sicht. In C. de Witt, C. Gloerfeld & S. E. Wrede (Hrsg.), *Künstliche Intelligenz in der Bildung* (S. 109–131). Springer VS.

Lienert, G. A. & Raatz, U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse* (6. Aufl.). Beltz.

Lipp, S., Dreisiebner, G., Leitner, P., Ebner, M., Kopp, M. & Stock, M. (2021). Learning Analytics – Didaktischer Benefit zur Verbesserung von Lehr-Lernprozessen? Implikationen aus dem Einsatz von Learning Analytics im Hochschulkontext. Berufs- und Wirtschaftspädagogik online (bwp@)*, 40,* 1–31.

Nielsen, J. (1994). *10 Usability heuristics for user interface design*. Abgerufen am 08.07.2024, von https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/

Nielsen, J. (1995). Getting Usability used. In K. Nordby, P. Helmersen, D. J. Gilmore & S. A. Arnesen (Hrsg.), *Human-computer interaction: interact '95* (IFIP advances in information and communication technology) (S. 3–12). Springer International Publ.

Reinmann, G. (2023). *Deskilling durch Künstliche Intelligenz? Potenzielle Kompetenzverluste als Herausforderung für die Hochschuldidaktik*. Hochschulforum Digitalisierung. Abgerufen am 08.07.2024, von https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD_DP_25_Deskilling.pdf

Richter, N. & Schneider, S. (2020). Was leisten Learning Analytics? In J. Henke & P. Pasternack (Hrsg.), *Wie die Hochschulen durch das Zeitalter des Frühdigitalismus kommen. Basiswissen für die avancierte Organisationsgestaltung in 94 Fragen und Antworten* (S. 197–199). Springer VS.

Schön, S., Leitner, P., Lindner, J. & Ebner, M. (2023). Learning Analytics in Hochschulen und Künstliche Intelligenz. Eine Übersicht über Einsatzmöglichkeiten, erste Erfahrungen und Entwicklungen von KI-Anwendungen zur Unterstützung des Lernens und Lehrens. In T. Schmohl, A. Watanabe & K. Schelling (Hrsg.), *Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung. Chancen und Grenzen des KI-gestützten Lernens und Lehrens* (S. 27–50). transkript.

Selwyn, N. (2019). What's the problem with Learning Analytics? *Journal of Learning Analytics, 6*(3), 11–19.

Sointu, E., Valtonen, T., Väisänen, S. & Hirsto, L. (2022). Flipped online approach with Learning Analytics for supporting higher education students' learning. Course feedback results. In L. Hirsto, S. Lopez-Pernas, M. Saqr, E. Sointu, T. Valtonen & S. Väisänen (Hrsg.), *Proceedings of the 1st Finnish Learning Analytics and Artificial Intelligence in Education Conference (FLAIEC 2022)* (S. 101–110). https://ceur-ws.org/Vol-3383/FLAIEC22_paper_526.pdf

Van Leeuwen, A. (2019). Teachers' perceptions of the Usability of Learning Analytics reports in a flipped university course: when and how does information become actionable knowledge? *Educational Technology Research and Development, 67*(5), 1043–1064.

Wissenschaftsrat (2022). *Empfehlungen zur Digitalisierung in Lehre und Studium.*

Manuskript eingegangen: 03.03.2024
Manuskript angenommen: 04.10.2024

Angaben zu den Autorinnen und Autoren:

Kevin Fuchs
Jenny Rüffer
Prof. Dr. Sven Hellbach
Westsächsische Hochschule Zwickau
Kornmarkt 1
08056 Zwickau
E-Mail: Kevin.Fuchs@fh-zwickau.de
Jenny.Rueffer@fh-zwickau.de
Sven.Hellbach@fh-zwickau.de

Prof. Dr. Susanne Franke
Hochschule Mittweida
Technikumplatz 17
09648 Mittweida
E-Mail: Franke2@hs-mittweida.de

Kevin Fuchs ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt „ProfiZ – Professor*innen für die Zukunft Westsachsens - Personalentwicklung und angewandte Wissenschaft" an der Westsächsischen Hochschule Zwickau. Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich der Wissenschafts- und Hochschulforschung sowie Hochschuldidaktik, insbesondere in der Erforschung und Erprobung technologieunterstützter Lehr-Lern-Settings.

Jenny Rüffer ist Mitarbeiterin im Projekt KI-StudiUm („Etablierung einer KI-basierten adaptiv individualisierten Studierumgebung für Studierende und Hochschulverwaltung") an der Westsächsischen Hochschule Zwickau. Im Rahmen des Projektes begleitet sie die diversen Vorhaben zur Implementierung von KI-Anwendungen und bringt dabei aktiv Usability-Aspekte mit ein.

Prof. Dr. Susanne Franke ist Inhaberin der Professur „Statistik und Data Sciences" an der Hochschule Mittweida. Sie arbeitet an der Umsetzung adaptiver Lernpfade und fokussiert sich dabei auf die Modellierung der Lernfortschrittsmessung sowie die Konzeptionierung und Implementierung von KI-gestützter Datenanalyse.

Prof. Dr. Sven Hellbach ist Inhaber der Professur „Informatik/Intelligente Systeme" an der Westsächsischen Hochschule Zwickau und Leiter des Projekts KI-StudiUm. Im Rahmen des Projekts werden Testrunden für das Konzept der adaptiven Lernpfade u. a. in seinen Lehrveranstaltungen gemeinsam durchgeführt und evaluiert. Hier fließen seine Erfahrungen im wissenschaftlichen Forschungsbereich der Human-Machine-Interaction und des Machine-Learning mit in das Vorhaben ein.