

Meeri-Liisa Beste¹, Sascha El-Sharkawy², Natalie Enders³, Klaus Schmid⁴, Bianca Wolff⁵ & Ute Zaepernick-Rothe⁶

Self-le@rning an der Universität Hildesheim: Entwicklung einer Selbstlernplattform

Zusammenfassung

Die Universität Hildesheim reagiert auf Herausforderungen der Hochschullehre, wie eine heterogene Studierendenschaft und den Bedarf an flexiblen, individuell unterstütztem Selbststudium. Dafür entwickelt das Teilprojekt SELF-le@rning im Projekt Digital C@MPUS-le@rning eine Plattform für maßgeschneiderte Lernprozesse. Kernelemente sind die Verwendung von Nanomodulen und eine kompetenzbasierte Modellierung zur Erstellung individueller Lernpfade. Ergänzt werden diese durch

-
- 1 Corresponding author; Universität Hildesheim; beste@uni-hildesheim.de; <https://www.uni-hildesheim.de/fb4/institute/imai/abteilungen/didaktik-der-mathematik-2/mitglieder/meeri-liisa-beste/>; ORCID 0009-0002-4170-113X
 - 2 Universität Hildesheim; elscha@sse.uni-hildesheim.de; <https://sse.uni-hildesheim.de/mitglieder/dr-sascha-el-sharkawy/>; ORCID 0000-0003-2371-7293
 - 3 Universität Hildesheim; endersna@uni-hildesheim.de; <https://www.uni-hildesheim.de/fb1/institute/psychologie/mitglieder/wissenschaftliches-personal/natalie-enders/>; ORCID 0000-0003-0396-3964
 - 4 Universität Hildesheim; schmid@sse.uni-hildesheim.de; <https://sse.uni-hildesheim.de/mitglieder/prof-dr-rer-nat-klaus-schmid/>; ORCID 0000-0002-4147-3942
 - 5 Universität Hildesheim; wolffb@uni-hildesheim.de; <https://www.uni-hildesheim.de/fb4/institute/imai/abteilungen/didaktik-der-mathematik-2/mitglieder/bianca-wolff/>; ORCID 0009-0006-6410-3676
 - 6 Universität Hildesheim; zaepernickrothe@uni-hildesheim.de; <https://www.uni-hildesheim.de/fb1/institute/psychologie/mitglieder/wissenschaftliches-personal/ute-zaepernick-rothe/>; ORCID 0009-0004-4149-8105

Dieser Beitrag wurde unter der Creative-Commons-Lizenz 4.0 Attribution (BY) veröffentlicht.

<https://doi.org/10.21240/zfhe/19-4/03>

Learning Analytics und ein Lerntagebuch zur optimalen Förderung des selbstgesteuerten Lernens. In diesem Beitrag wird ein Einblick in den aktuellen Entwicklungsstand der Selbstlernplattform gegeben.

Schlüsselwörter

Selbstlernplattform, kompetenzbasierte Modellierung, selbstreguliertes Lernen, digitales Lerntagebuch, State Space Search

Self-le@rning at the University of Hildesheim: Development of a self-learning platform

Abstract

To meet the challenges of contemporary university teaching, including heterogeneous students and the demand for flexible and individualised self-study support, the University of Hildesheim launched the SELF-le@rning sub-project of the Digital C@MPUS-le@rning initiative, which is developing a platform designed for personalised learning. The cornerstone of this platform is the implementation of nanomodules and skills-based modeling to create individualised learning paths. These are further enhanced by *learning analytics* and a learning diary to optimally support self-directed learning. This paper provides an overview of the current development status of the self-learning platform.

Keywords

self-learning environment, competence-based modelling, self-regulated learning, digital learning diary, state space search

1 Projektidee

Die Universität Hildesheim ist mit über 8.000⁷ Studierenden eine kleinere Hochschule, die wie viele andere Universitäten vor der Herausforderung steht, einer zunehmend heterogenen Studierendenschaft gerecht zu werden (vgl. Hanft, 2015; Reifenberg, 2021). Unterschiedliche Vorwissensstände resultieren insbesondere aus dem Wechsel von Bachelorabsolvent:innen anderer Hochschulen nach Hildesheim für das Masterstudium, internationalen Studiengängen und dem breiten Wahlangebot in einigen Studienfächern. Zusätzlich fordern die Studierenden eine Flexibilisierung des Selbststudiums, um individuellen Lernbedürfnissen und beruflichen Anforderungen gerecht werden zu können (vgl. Armbrorst-Weihs et al., 2018, S. 11). Dieser Effekt verstärkte sich während der Corona-Pandemie und setzte sich danach weiter fort.

Die Universität begegnet diesen Herausforderungen mit dem Projekt Digital C@MPUS-le@rning, das von der Stiftung Innovation in der Hochschullehre gefördert wird und den Aufbau eines digitalen Lehr- und Lerncampus zum Ziel hat. Im Teilprojekt *SELF-le@rning*, das im Folgenden beschrieben wird, wird in einem Fächerverbund aus Informatik, Mathematikdidaktik und Psychologie das Selbststudium durch die Entwicklung einer innovativen Selbstlernplattform unterstützt. Im Zentrum stehen bedarfsgerechtes Lehren durch individualisiertes Lernmaterial, das durch Lernstandrückmeldungen, Stärken-Schwächen-Analysen und Empfehlungen zu geeigneten Bearbeitungsstrategien ermöglicht wird.

Dazu wurde ein neuartiges, veranstaltungs- und fachunabhängiges Lehrkonzept entwickelt, in dem individualisierte Lernkurse über kleine, kompakte Lerneinheiten zu fachspezifischen Themen, sog. Nanomodule, realisiert werden. Im Folgenden geben wir einen Einblick in den aktuellen Entwicklungsstand der Selbstlernplattform. Ihre Besonderheit besteht in der Verbindung der Nanomodule mit einer kompetenzbasierten Modellierung, die in Kapitel 2 beschrieben wird. Ein integriertes Konzept zur

7 <https://www.uni-hildesheim.de/profil/daten-fakten/>

Förderung des selbstregulierten Lernens (SRL) rundet das Angebot ab und wird in Kapitel 3 dargestellt. Aus Platzgründen muss auf eine detaillierte Diskussion der zugrundeliegenden wissenschaftlichen Aspekte verzichtet werden.

2 Kompetenzbasierte Modellierung

Die Modularisierung von BA/MA-Studiengängen hat die angestrebten Kompetenzen der Studierenden stärker in den Fokus des Hochschulunterrichts gerückt. In naturwissenschaftlichen und speziell in mathematischen Bereichen ist ein kompetenzbasierter Aufbau von Lehreinheiten weit verbreitet (vgl. Jeschke et al., 2004) und die kompetenzbasierte Bildung wird als weltweite Innovation und Zukunft des Lernens angesehen (vgl. Voorhees, 2001; Mulder, 2017).

Im Rahmen der kompetenzbasierten Kursdefinition des Projekts für die Selbstlernplattform werden Kompetenzen als *Fähigkeiten und Dispositionen zur Bewältigung kontextspezifischer Anforderungen* betrachtet (vgl. Schaper et al., 2012). Hierzu werden vor der Erstellung von Lernmaterialien zunächst die zu vermittelnden Lernziele definiert, was mit einer am *Constructive Alignment* ausgerichteten Lehrplanung korrespondiert (vgl. Ulrich, Seifried & Schaper, 2021). Anschließend werden passgenaue, kurze Lerneinheiten erstellt, die idealerweise genau ein Lernziel repräsentieren. Durch die Annotation von benötigten und intendierten Kompetenzen können Kurse individuell auf die Bedürfnisse der Lernenden zugeschnitten werden. Beispielsweise können bei der Erzeugung eines individuellen Lernpfades bereits bekannte Einheiten ausgelassen und fehlende Voraussetzungen in den Kurs integriert werden. Denkbar wäre auch, dass Lernende persönliche Lernziele auswählen, zu denen der Planungsalgorithmus ausgehend von dem individuellen Kenntnisstand einen maßgeschneiderten Lernpfad generiert.

Im Folgenden wird der Ansatz der kompetenzbasierten Modellierung zur Erzeugung individualisierter Lernpfade genauer vorgestellt. Dazu wird in Abschnitt 2.1 zunächst das didaktische Konzept der Nanomodule vorgestellt und anschließend in Ka-

pitel 2.2 die Erstellung von Kompetenzgraphen erläutert. Abschließend wird in Abschnitt 2.3 das Vorgehen bei der Generierung von individuellen Lernpfaden dargestellt.

2.1 Nanomodule

Der Lernprozess innerhalb der Plattform ist strukturell anhand von Nanomodulen konzipiert. Das zugrundeliegende Lehrkonzept ist an die Idee des *Microlearnings* angelehnt, bei dem kleine Lerneinheiten von bis zu 15 Minuten Bearbeitungszeit angeboten werden (vgl. Buchem & Hamelmann, 2010; Taylor & Hung, 2022). Auch die Bearbeitung der Nanomodule inkl. der Beantwortung der Fragen beansprucht nicht mehr als 10–15 Minuten (vgl. Beste et al., 2023), wodurch selbst kurze Zeitfenster effektiv zum Lernen genutzt werden können.

Nanomodule sind atomar aufgebaut, um sowohl ihre Wiederverwendung in einem anderen Kontext zu ermöglichen, als auch das Auslassen zu vereinfachen, falls ein Nanomodul nicht zum Erreichen des persönlichen Lernziels erforderlich ist. Jedes Nanomodul behandelt eine konkrete Fragestellung zu einem spezifischen Thema und setzt sich aus einer optionalen initialen Aktivierungsfrage, dem Lerninhalt und einer Lernzielkontrolle zusammen.

Die *Aktivierungsfrage* dient dem Vorwissensabruf, mit welchem Anknüpfungspunkte zu bereits vorhandenen Wissensstrukturen gefunden werden sollen (vgl. Gruber & Stamouli, 2015). Dazu wird die Frage so formuliert, dass sie auf einen zentralen Aspekt des Nanomoduls abzielt, der stark mit den intendierten Lernzielen und Kompetenzen korrespondiert (beispielsweise „Was verstehen wir in der Psychologie unter dem Begriff ‚Lernen‘?“ in einem Nanomodul zur Definition des Begriffs „Lernen“). Die Präsentation der Aktivierungsfrage korrespondiert mit dem sogenannten Testungseffekt (vgl. Roelle et al., 2023) bzw. dem Prequestioning-Effekt (vgl. St. Hilaire et al., 2023) und unterstützt die Selektion, Organisation, Elaboration und Integration der nachfolgenden Informationen im Gedächtnis (vgl. Zaepernick-Rothe et al., in Begutachtung). Technisch ist dies als offenes Antwortfeld umgesetzt, auf welches die Lernenden kein Feedback erhalten.

Der sich anschließende *Lerninhalt* kann mit unterschiedlichen Medien, z. B. Videos, PDF-Dateien, Artikeln oder externen Webseiten, realisiert werden. Um einen atomaren Aufbau der Nanomodule zu gewährleisten, sollte dieser innerhalb des Nanomoduls umfassend erläutert und nicht auf ein vorheriges Nanomodul oder mehrere Nanomodule aufgegliedert werden. Ebenso sollen innerhalb eines Nanomoduls Verweise zu anderen Nanomodulen innerhalb des Lernpfades vermieden werden, da diese je nach Individualisierung des persönlichen Lernpfades ausgelassen werden können.

Nach der Inhaltsvermittlung erfolgt eine *Lernzielkontrolle*, um sicherzustellen, dass das vermittelte Wissen korrekt erlernt wurde und die Studierenden unmittelbare Lernstandrückmeldungen bekommen. Sie orientiert sich an den ersten drei Ebenen *Erinnern*, *Verstehen* und *Anwenden* der kognitiven Prozessdimension nach der Lernzieltaxonomie von Anderson und Krathwohl (2001). Zur Umsetzung können beispielsweise Multiple-Choice-Fragen, Lückentexte, Zuordnungsaufgaben, Freitextaufgaben und Programmieraufgaben implementiert werden (vgl. Abbildung 1). Ferner können Lösungshinweise vorgegeben werden, um die Lernenden zu aktivieren. Eine automatisierte Auswertung durch das System ermöglicht ein unmittelbares Feedback an die Lernenden. Zukünftig ist denkbar, dass ein Algorithmus dieses Feedback für eine Korrektur des individuellen Lernpfades nutzt.

✔ Frage 1

Multiple-Choice Reset

Welche Rechengeschichte trifft auf $2 + 4 = 6$ zu?

Lena hat zwei Äpfel und gibt Ben einem ab.

Tom hat zwei Äpfel und bekommt von Toni vier dazu.

Maja geht zwei Mal in den Keller und holt jeweils vier Äpfel rauf.

Kim hat sechs Äpfel und verteilt diese gerecht auf ihre zwei Freunde.

Deine Antwort ist richtig!

💡 Ich benötige einen Hinweis (0 / 1) Du hast noch 1 Hinweis für diese Lernkontrolle zur Verfügung.

Abbildung 1: Beispiel einer Multiple-Choice-Frage zum Operationsverständnis in der Grundschule aus Sicht der Mathematikdidaktik.

2.2 Kompetenzgraphen

Jedes Nanomodul zielt auf einen Kompetenzzuwachs durch die Erreichung der mit ihm verbundenen Lernziele ab. Für die Individualisierbarkeit des Lernens ist die Annotation von Nanomodulen mit Kompetenzen daher essenziell. Die Annotation der Nanomodule mit Kompetenzen erfolgt auf zwei Ebenen: Einerseits werden die mit dem Nanomodul verbundenen *Lernziele* formuliert, andererseits werden für das Verständnis benötigte *Vorkenntnisse* als Voraussetzungen beschrieben.

Für die Erstellung von individualisierbaren Kursen definieren Lehrende zunächst ihr Curriculum, bzw. Ausschnitte davon in Form von Kompetenzgraphen, indem sie unabhängig von den Lehrmaterialien die zu vermittelnden Kompetenzen festlegen. Dies erfordert ein sehr kleinschrittiges Vorgehen, da Kompetenzen feingranular definiert werden, etwa in der je situativen Bewältigung von Anforderungen pro Nanomodul (vgl. Klieme & Hartig, 2007). Diese Kompetenzen können in einem Top-Down-Ansatz beliebig weiter zerlegt werden.



Abbildung 2: Konzeptionelle Darstellung eines Kompetenzgraphen (links) und der Realisierung in der Selbstlernplattform (rechts).

Abbildung 2 zeigt exemplarisch den vereinfacht dargestellten Ausschnitt eines mathematikdidaktischen Kompetenzgraphen für den mathematischen Grundschulunterricht. Links ist die konzeptionelle Darstellung zu sehen und rechts die entsprechende Umsetzung in der aktuellen Version der Selbstlernplattform. Es wird ersichtlich,

dass die Erstellung eines generischen und allumfassenden Kompetenzgraphen nahezu unmöglich ist. Zwei Faktoren wirken sich maßgeblich auf die Zerlegung der Kompetenzen aus: Einerseits beeinflusst der Kontext der Veranstaltung den Umfang der Kompetenzgraphen. So könnte beispielsweise im Grundschulunterricht die Arithmetik auf den reellen Zahlen irrelevant sein, weshalb dies hier ausgelassen wurde. Andererseits bietet die Zerlegung von Kompetenzen in Teilkompetenzen alternative Vorgehensweisen.

Zur Vermeidung dieser Problematik können Lehrende beliebige selbstdefinierte Kompetenzgraphen für ihre eigenen Zwecke anlegen und miteinander teilen, um beim Austausch über ihr Curriculum gegenseitig auf bereits definierte Kompetenzgraphen zurückgreifen zu können. Eine solche präzise Definition, von Kompetenzen und Kompetenztransparenz, trägt zur Übertragbarkeit und Verbesserung der Vergleichbarkeit von Qualifikationen bei (OECD, 2005).

Abbildung 3 zeigt sowohl die konzeptionelle Herangehensweise der Annotation eines Nanomoduls mit Kompetenzen als auch den aktuellen Stand der Umsetzung. Optional können weitere Kompetenzen zur Definition einer didaktisch sinnvollen Reihenfolge von Nanomodulen angegeben werden. Ebenso sollen sich Vorkenntnisse als Voraussetzungen für den Beginn des Lernpfads definieren lassen, sodass bei mangelnden Voraussetzungen entweder Vorschläge zum Besuch einer vorherigen Veranstaltung gemacht oder fehlende Nanomodule in den Lernpfad integriert werden können (s. Kap. 2.3).

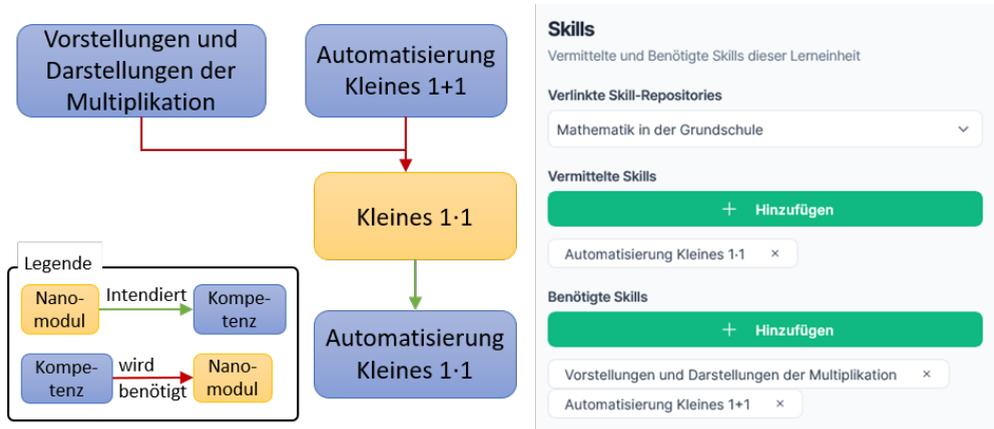


Abbildung 3: Links: Konzeptionelle Annotation eines Nanomoduls (gelb) mit Kompetenzen (blau). Rechts: Umsetzung in der Selbstlernplattform.

2.3 Individualisierte Lernpfade

Über die obligatorische Angabe der Kompetenzen, die zum Verständnis der Lerninhalte benötigt werden (vgl. Kap. 2.2), erfolgt die Erstellung von individualisierbaren Lernpfaden. Dazu wertet ein Planungsalgorithmus aus dem Bereich des State-Space-Planning die annotierten Kompetenzen ausgehend von dem bereits vorhandenen Kenntnisstand für ein Lernziel aus, um auf der Basis des individuellen Wissensstands der/des Lernenden automatisiert einen persönlichen, bedarfsgerechten Lernpfad zur Erreichung des jeweiligen gewünschten Lernziels zu erzeugen.

Zur Generierung dieses individuellen Lernweges wird der Fast Downward Planungsalgorithmus (vgl. Helmert, 2006) verwendet. Er berücksichtigt den Kenntnisstand der Lernenden und berechnet einen optimalen Lernpfad, um das definierte Lernziel zu erreichen. Abbildung 4 zeigt ein Beispiel zur Generierung eines individuellen Lernpfades ohne Berücksichtigung etwaiger Vorkenntnisse. Um den Lernpfad zu erzeugen, werden für jedes Nanomodul (gelb dargestellt) die zum Verständnis benö-

tigten und intendierten Kompetenzen (blau dargestellt) durch den Algorithmus ausgewertet. Bei Vorwissen werden die entsprechenden Nanomodule ausgelassen. Die Lernenden sehen nur die Liste der zu lernenden Nanomodule, aber nicht die Kompetenzen als Teil des Lernpfades.

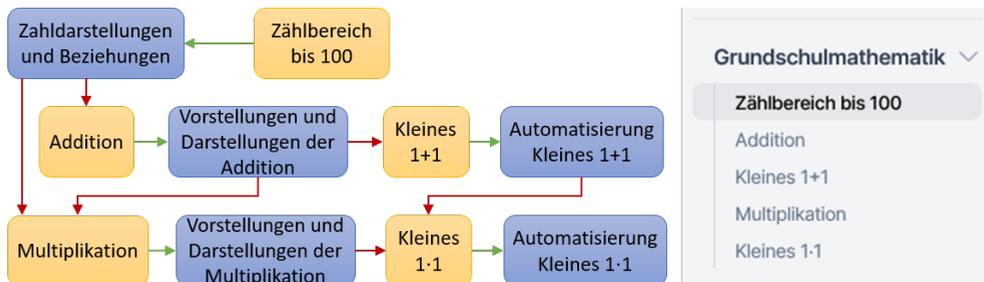


Abbildung 4: Beispiel einer Lernpfad-Generierung (links) und der resultierenden Anzeige für die Lernenden (rechts).

Zur Lernpfadanpassung werden die erworbenen Kompetenzen anderer Lernpfade berücksichtigt. Nach Bearbeitung eines Nanomoduls oder mehrerer Nanomodule stellt der Planungsalgorithmus sicher, dass die benötigten Kompetenzen von den Lernenden bei der Generierung des weiteren Lernpfades als Voraussetzungen berücksichtigt werden. Dadurch können individuelle und bedarfsgerechte Kurse automatisiert erzeugt werden.

Sollten entlang des persönlichen Lernpfades Kompetenzen zum Verständnis fehlen, so wird der Planungsalgorithmus nach Alternativen suchen und den Lernpfad um passende Nanomodule ergänzen. Hingegen bewirken die Annotationen zur didaktischen Reihenfolge nur eine Vertauschung der bereits vorhandenen Nanomodule. Dadurch sollen Nanomodule, die zum besseren Verständnis vorher erarbeitet werden sollten, auch weiter vorne innerhalb des Lernpfades auftauchen. Werden diese aber

aufgrund des persönlichen Lernziels oder durch weitere Abhängigkeiten nicht gefordert, können sie ausgelassen werden.

Insbesondere für – von mehreren Lehrenden – gemeinsam genutzte Kompetenzen ist eine optionale Verwendung von Selektoren, also Parametern für die Einschränkung zu berücksichtigender Nanomodule für den Planungsalgorithmus, zur Einschränkung der Nanomodule angedacht, um so den Lehrenden trotz Individualisierbarkeit mehr Kontrolle über die ausgespielten Lerninhalte zu ermöglichen und unbeabsichtigte Nebeneffekte durch die Erstellung von Alternativmaterial zu vermeiden.

Weiterhin wird die optionale Verwendung einer Kostenfunktion unterstützt, wodurch eine zusätzliche Adaption gemäß den persönlichen Präferenzen ermöglicht wird. Unter der Voraussetzung von vorhandenem Alternativmaterial kann der Lernpfad hinsichtlich eines minimalen Gesamtumfangs, einer gewünschten Sprache, einer bevorzugten Lehrperson oder weiterer Parameter optimiert werden.

Um Vorkenntnisse einbeziehen zu können, welche außerhalb der Lernplattform erworben wurden, ist zukünftig ein optionales Self-Assessment angedacht, in dem die Lernenden eine Selbstauskunft hinsichtlich der Kompetenzen des unangepassten Lernpfads geben. Anschließend können die in den Nanomodulen hinterlegten Lernzielkontrollen der Validierung dienen. Die durch dieses Verfahren ermittelten Kompetenzen können dann als Grundlage für die Optimierung des Lernpfads genutzt werden.

Aufgrund des gewählten Ansatzes wäre auch eine selbstständige Lernpfaddefinition durch die Lernenden denkbar. Dies benötigt eine Suchfunktion nach gewünschten Kompetenzen, die für die Generierung eines eigenen Lernpfads verwendet werden können.

3 Förderung des selbstregulierten Lernens

Das eigenständige, *selbstregulierte Lernen* (SRL) von Studierenden ist ein zentraler Schlüssel für den Erfolg im Studium und ein bedeutsames hochschulisches Ausbildungsziel, mit dem Studierende jedoch häufig zu kämpfen haben. Daher ist die gezielte didaktische Förderung von SRL-Kompetenzen im Studium unerlässlich (vgl. Gerholz, 2012).

In psychologischen SRL-Modellen werden für jeden Lernanlass, wie z. B. die Bearbeitung eines Nanomoduls, drei Phasen unterschieden, die wechselseitig aufeinander bezogen sind (vgl. Schmitz & Schmidt, 2007): In der *präaktionalen Phase* formulieren Lernende ihre (persönlichen) Lernziele und integrieren das Lernvorhaben idealerweise in einen umfassenden Lernplan. In der *aktionalen Phase* erfolgt die Beschäftigung mit den Lerninhalten – in einem Nanomodul sind dies die Aktivierungsfrage, der Lerninhalt und die Quizfragen (vgl. Kap. 2.1) – unter Anwendung geeigneter Lernstrategien (z. B. *retrieval practice*, Anhalten eines Erklärvideos zum Nachdenken, Elaborationsstrategien beim Fragenbeantworten). In der *postaktionalen Phase* steht die Reflexion des Vorgehens und des Lernerfolgs im Zentrum, diese endet idealerweise in Vorsätzen für das Weiterarbeiten mit der Lernplattform.

Ein in die Selbstlernplattform integrierter Förderansatz (vgl. Donker et al., 2014) wird im Projekt zum einen durch die Bereitstellung von Nanomodulen, die fachliche Kenntnisse zu SRL und entsprechenden Strategien vermitteln, und zum anderen durch ein integriertes Lerntagebuch umgesetzt.

3.1 Lerninhalte zum selbstregulierten Lernen

Im Rahmen des Projekts werden ca. 30 Nanomodule produziert, die den theoretischen Hintergrund zu SRL sowie Lernstrategien und -techniken für die präaktionale, aktionale und postaktionale Phase des Lernens zum Gegenstand haben. Diese beinhalten auch spezielle Nanomodule zum Arbeiten mit der Lernplattform und dem integrierten Lerntagebuch (vgl. Kap. 3.2). Alle SRL-Inhalte sind nicht nur in die Lernplattform integriert, sondern stehen auch auf dem niedersächsischen OER-Portal

twillo unter einer CC-BY-Lizenz als H5P-Dateien zum kostenlosen Download bereit: <https://www.twillo.de/edu-sharing/components/collections?id=f56f65b0-a430-43ac-bb5b-b5929c30ff6f>.

Bei der Erstellung der SRL-Nanomodule wurden ebenfalls Querverweise und Abhängigkeiten identifiziert, wie sie für die fachlichen Inhalte der Mathematik beschrieben wurden (vgl. Abschnitt 2.2). Beispielsweise ist es sinnvoll, sich zuerst über das Konzept des SRL zu informieren, bevor man sich mit den weiter oben beschriebenen Phasen des selbstregulierten Lernens befasst. Welche SRL-Kompetenzen Lehrende in den Nanomodulen als hierarchisch und/oder abhängig wahrnehmen, wird derzeit evaluiert.

3.2 Lerntagebuch

Um Studierende zur Anwendung effektiver Lernstrategien und zur Reflexion ihres Lernverhaltens zu bringen, reicht die Bereitstellung von Informationen über SRL und geeignete Bearbeitungsstrategien in Form von Nanomodulen nicht aus. Zusätzlich müssen die Lernenden über die Wissensvermittlung hinaus von der Wirksamkeit der SRL-Strategien überzeugt werden, sich selbst dazu verpflichten, diese anzuwenden, und die Anwendung konkret planen (vgl. KBCP-framework; McDaniel & Einstein, 2020). Diese Prozesse anzuregen und zu begleiten, ist eine Aufgabe der Lehrenden. Als didaktisches Instrument zur Unterstützung der Planung und Dokumentation von Lernhandlungen und SRL-Strategien wird ein in die Selbstlernplattform integriertes Lerntagebuch entwickelt, das es ermöglicht, lernanlassbezogene Veränderungen des strategischen Lernverhaltens offenzulegen und nachzuvollziehen (vgl. Degenhardt & Karagiannakis, 2002).

Im Online-Lerntagebuch können die Lernenden unter anderem ihre persönlich gesetzten Ziele festlegen und diese in ihrer Bearbeitungsreihenfolge ordnen, um einen Lernplan zu erstellen. Während des Arbeitens mit der Lernplattform können die bearbeiteten Nanomodule (z. B. „Was ist SRL?“) und konkrete Lernaktivitäten und Lernstrategien aus der aktionalen Phase des SRL (z. B. „Video ansehen und nach-

denken“) dokumentiert werden. Auch die Selbstbewertung des eigenen Lernprozesses (investierte Anstrengung und Zufriedenheit mit dem Erreichten), die mit der Reflexion in der postaktionalen Phase des SRL korrespondiert, ist möglich.

Mit aktivem Einverständnis der Studierenden (sog. *Opt-in*) erfasst das System Daten wie Datum und Lernzeit automatisch, was die Handhabung des Lerntagebuchs vereinfacht und den Zeitaufwand für manuelle Eintragungen reduziert. Darüber hinaus können bei aktiver Einwilligung der Lernenden mithilfe von *Learning Analytics* Daten aus dem Lerntagebuch in Verbindung mit Lerninhalten zum selbstregulierten Lernen ausgewertet werden, um individuelle Lernpfade vorzuschlagen (vgl. Kap. 2.3) und Empfehlungen zur Verbesserung des Lernverhaltens zu generieren. Diese Analyse hilft, Lernhürden frühzeitig zu erkennen und den Einsatz adäquater Lernstrategien zu fördern. Die gesamte Plattform inklusive des darin integrierten Lerntagebuchs wird Open Source entwickelt und kann beliebig eingesetzt und weiterentwickelt werden.

Zukünftig sollen sowohl die Empfehlungen zum selbstregulierten Lernen als auch die Auswertungen des Lerntagebuchs KI-gestützt erfolgen. Dafür sind große Datenmengen erforderlich, das heißt, eine möglichst hohe Anzahl Studierender muss die Selbstlernplattform nutzen.

4 Fazit und Ausblick

Die an der Universität Hildesheim im Teilprojekt SELF-le@rning von Informatik, Mathematik und Psychologie entwickelte Lernplattform adressiert Studierende mit heterogenen fachlichen Vorkenntnissen und begünstigt die Flexibilisierung selbstorganisierter Lernprozesse bei gleichzeitiger Beförderung von SRL-Kompetenzen. Diese Ziele werden unter anderem durch eine nanomodulbasierte Aufbereitung der Lerninhalte, eine kompetenzbasierte Modellierung und ein integriertes Lerntagebuch erreicht.

Die Lernplattform befindet sich derzeit noch in der Entwicklung, wird jedoch bereits eingesetzt und kontinuierlich evaluiert, wobei Bezüge zu aktuellen Forschungen hergestellt werden. Beispielsweise wurden im Rahmen einer ersten Evaluation der Lerninhalte erfolgreich Lernzielkontrollen, die in verschiedenen Veranstaltungen eingebracht wurden, betrachtet (vgl. Girnat et al., im Druck). Zur Evaluation der Plattform selbst werden in Zusammenarbeit mit Studierenden Wünsche bei der Benutzung der Plattform untersucht. Eine Erhebung der Akzeptanz der Plattform seitens der Lernenden erfolgt in Kürze. Für einige der Evaluationsmaßnahmen, darunter die Analyse der Nutzung von Lernstrategien der Lernenden, sind noch zukünftige Implementierungen in die Plattform vorgesehen.

In der weiteren Entwicklung werden besonders die Aspekte der *Learning Analytics*, des Lerntagebuchs, der kompetenzbasierten Modellierung und die Integration eines intelligenten Tutoring-Systems weiter ausgearbeitet. Für das intelligente Tutoring ist der Einsatz von Large Language Modells (LLMs) angedacht. *Learning Analytics* sollen zum einen Studierenden Einblick in ihr eigenes Lernen geben und zum anderen mithilfe des Lerntagebuchs für eine individuelle Stärken-Schwächen-Analyse genutzt werden sowie für Empfehlungen zu geeigneten Bearbeitungsstrategien dienen. Dabei wird auf Datensouveränität geachtet, sodass die *Learning Analytics* und das Lerntagebuch als optionale Features angeboten werden: Studierende erhalten die Möglichkeit, das dabei erzeugte Profil zu löschen und Lehrende haben in diese individuellen Daten keinen Einblick.

Das Zusammenspiel der drei Fachbereiche Informatik, Mathematikdidaktik und Psychologie bietet in Kombination von Datenverarbeitung (KI) und verschiedenen lernpsychologischen Konzepten eine innovative Möglichkeit, ein digitales Studienassistenzsystem zu entwickeln, um aktuellen Herausforderungen in der Hochschule entgegenzutreten. Durch die bessere Verknüpfung von Bildungs- und Berufsangeboten und die Nutzung von Synergien zwischen formaler Bildung und Erfahrungslernen bietet der stringente Aufbau der Lernplattform auf Grundlage kompetenzbasierter Modellierung viel Transferpotenzial (vgl. Winterton et al., 2006, S. 59ff.). Der Aufbau solcher Transferpartnerschaften wird angestrebt. Um den Austausch von Bildungsressourcen zu erleichtern, wird die Plattform unter einer Open-Source-Lizenz

entwickelt, und die im Projekt erstellten Nanomodule werden als OER-Material bereitgestellt.

Literaturverzeichnis

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives: complete edition*. Longman.
- Armborst-Weihs, K., Böckelmann, C., & Halbeis, W. (2018). Selbstbestimmt lernen – Selbstlernarrangements gestalten. Innovationen für Studiengänge und Lehrveranstaltungen mit kostbarer Präsenzzeit. Waxmann. <https://doi.org/10.25656/01:15660>
- Beste, M.-L., Wolff, B., & Veith, J. (2023). Entwicklung einer Selbstlern-Plattform im Projekt „Digital C@mpus-le@rning“ der Universität Hildesheim. *GDM-Mitteilungen 114*, 5–7.
- Buchem, I., & Hamelmann, H. (2010). Microlearning: a strategy for ongoing professional development. *eLearning Papers*, 21(7), 1–15.
- Degenhardt, M., & Karagiannakis, E. (2002). Lerntagebuch, Arbeitsjournal und Portfolio: Drei Säulen eines persönlichen Lernprozess-Begleiters. In B. Berendt, H. Voss & J. Wildt (Hrsg.), *Neues Handbuch Hochschullehre* (C 2.13, S. 1–42). Raabe.
- Donker, A. S., de Boer, H., Kostons, D., van Ewijk, C. D., & van der Werf, M. P. C. (2014). Effectiveness of learning strategy instruction on academic performance: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 11, 1–26. <https://doi.org/10.1016/j.edu-rev.2013.11.002>
- Gerholz, K.-H. (2012). Selbstreguliertes Lernen in der Hochschule fördern: Lernkulturen gestalten. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 7(3), 60–73. <https://doi.org/10.3217/zfhe-7-03/07>
- Girnat, B., Wolff, B., Beste, M.-L., & Veith, J. (im Druck). Vorstellung und Evaluation einer Selbstlernplattform zur Didaktik der Algebra im Rahmen des Projektes „Digital C@mpus-le@rning“ der Universität Hildesheim. In *Beiträge zum Mathematikunterricht 2024*. 57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik vom 04.03.2024 bis 08.03.2024 in Essen. 1. Aufl. WTM-Verlag.

- Gruber, H., & Stamouli, E. (2015). Intelligenz und Vorwissen. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 25–44). 2. Aufl. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-642-41291-2>
- Hanft, A. (2015). Heterogene Studierende – homogene Studienstrukturen. In A. Hanft, O. Zawacki-Richter & W. Gierke (Hrsg.), *Herausforderung Heterogenität beim Übergang in die Hochschule*. Waxmann.
- Helmert, M. (2006). The fast downward planning system. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 26, 191–246. <https://doi.org/10.1613/jair.1705>
- Jeschke, S., Kohlhase, M., & Seiler, R. (2004). eLearning, eTeaching- und eResearch-Technologien. Chancen und Potentiale für die Mathematik. *Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung*, 12(2), 116–124. <https://doi.org/10.1515/dmvm-2004-0040>
- Klieme, E., & Hartig, J. (2007). Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 10(Sonderheft 8), 11–29. https://doi.org/10.1007/978-3-531-90865-6_2
- McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2020). Training Learning Strategies to Promote Self-Regulation and Transfer: The Knowledge, Belief, Commitment, and Planning Framework. *Perspectives on Psychological Science*, 15(6), 1363–1381.
<https://doi.org/10.1177/1745691620920723>
- Mulder, M. (Hrsg.). (2017). Competence-Based Vocational and Professional Education. *Technical and vocational education and training*, 23. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-41713-4>
- OECD (2005). The Definition and Selection of Key Competencies. In *Executive Summary*. <https://www.deseco.ch/bfs/deseco/en/index/02.parsys.43469.downloadList.2296.DownloadFile.tmp/2005.dskcexecutivesummary.en.pdf>
- Reifenberg, D. (2021). Keine homogene Gruppe: Wie die Vielfalt von Hochschulabsolvent*innen mit einem Heterogenitätsindex erfasst werden kann. In G. Fabian, C. Flöther & D. Reifenberg (Hrsg.), *Generation Hochschulabschluss: Neue und alte Differenzierung. Ergebnisse des Absolventenpanels 2017*. Waxmann. <https://doi.org/10.25656/01:22800>
- Roelle, J., Lachner, A., & Heitmann, S. (2023). *Lernen: Theorien und Techniken* (Kap. 3.5). UTB.
- Schaper, N., Reis, O., Wildt, J., Horvath, E., & Bender, E. (2012). *Fachgutachten zur Kompetenzorientierung in Studium und Lehre* (S. 1–148). HRK projekt nexus.

Schmitz, B., & Schmidt, M. (2007). Einführung in die Selbstregulation. In M. Landmann & B. Schmitz (Eds.), *Selbstregulation erfolgreich fördern: Praxisnahe Trainingsprogramme für effektives Lernen* (S. 9–18). 1. Aufl. Verlag W. Kohlhammer.
<https://doi.org/10.17433/978-3-17-022785-9>

St Hilaire, K. J., Chan, J. C. K., & Ahn, D. (2023). Guessing as a learning intervention: A meta-analytic review of the prequestion effect. *Psychonomic Bulletin & Review*, 1–31.
<https://doi.org/10.3758/s13423-023-02353-8>

Taylor, A., & Hung, W. (2022). The Effects of Microlearning: A Scoping Review. *Educational Technology Research and Development*, 70(2), 363–395.
<https://doi.org/10.1007/s11423-022-10084-1>.

Ulrich, I., Seifried, E., & Schaper, N. (2021). Planen von Lehrveranstaltungen. In R. Kordts-Freudinger, N. Schaper, A. Scholkmann & B. Szczyrba (Hrsg.), *Handbuch Hochschuldidaktik* (S. 57–71). UTB.

Voorhees, R. A. (2001). Competency-Based Learning Models: A Necessary Future. *New Directions for Institutional Research*, 110, 5–13. <https://doi.org/10.1002/ir.7>

Winterton, J., Le Deist, F. D., & Stringfellow, E. (2006). Typology of Knowledge, Skills and Competences: Clarification of the Concept and Prototype. Cedefop Reference series 64. Office for Official Publications of the European Communities,

Zaepernick-Rothe, U., Enders, N., & Bermeitinger, C. (unter Begutachtung). Aufbau einer Selbstlernplattform inkl. Lernmaterial für OER. *Psychologische Rundschau*.

Weiterführende Links

Projektwebseite: <https://www.uni-hildesheim.de/digital-campus-learning/self-learning/>

Quellcode: <https://github.com/e-Learning-by-SSE/nm-self-learning>

Selbstlernplattform (bislang nur Uni-intern): <https://www.uni-hildesheim.de/selflearn>