

Maximilian Pfof, Nora Neuenhaus, Peter Kuntner,
Sarah Becker, Simone A. Goppert & Alexander Werner

Selbstständiges Lernen an der Hochschule: Diskussion eines computergestützten niedrigschwelligen Förderansatzes

Zusammenfassung

Im Vergleich zur Schule ist das Lernen an der Hochschule durch deutlich größere Freiheitsgrade mit Bezug auf die Gestaltung des eigenen Lernhandelns geprägt. Diese seitens der Institution gegebenen Freiheitsgrade bedürfen aber auch größerer Verantwortung auf Seiten der Lernenden. Basierend auf theoretischen Modellvorstellungen zum Lernen als selbstregulierten Prozess gehen wir davon aus, dass Studierende ihr Lernhandeln im Hinblick auf bestimmte Ziele wie das Bestehen einer Modulabschlussprüfung systematisch verfolgen, indem sie beispielsweise Lehrveranstaltungen gezielt besuchen und diese vor- und nachbereiten. Um Studierende in ihrer Regulation des Lernens zu unterstützen, wurde eine Webanwendung entwickelt, die Studierende anregen soll, veranstaltungsbegleitend ihr gelerntes Wissen zu überprüfen. Ergänzt wird dies durch Feedbackelemente, die eine Reflexion über das eigene Lernhandeln und den eigenen Wissenstand anregen sollen. Neben dem theoretischen Hintergrund soll in diesem Beitrag eine erste computergestützte Umsetzung dieser Ideen dargestellt werden. Darüber hinaus werden formative Evaluationsergebnisse aus der Pilotphase vorgestellt und mit Blick auf die Weiterentwicklung dieses Programms diskutiert.

Schlüsselwörter

Förderung selbstregulierten Lernens; Testeffekte; Feedback; Hochschulforschung;

Fostering self-regulated learning in higher education settings: Discussion of a computer-supported low-threshold approach

Abstract

In comparison to school, students in higher education settings enjoy considerably more degrees of freedom with regard to the regulation of their learning. However, more degrees of freedom on the one side require to take more responsibility for one's own learning on the other side. Based on theoretical models of self-regulated learning, we assume that students tend to plan their learning systematically in order to reach individual goals, for example to pass a specific exam. Furthermore, students monitor and reflect on their learning behavior. In order to support university students in the regulation of their learning activities, we developed a computer supported tool, which aims to regularly test student's knowledge. Furthermore, feedback with regard to the learning outcomes and learning behavior is provided. This paper delineates the theoretical background that led to the development of a new computer-supported tool aiming to promote student's self-regulated learning. Furthermore, core functions of this tool are described. Finally, we will summarize first data of a formative evaluation and discuss further development of this tool.

Keywords

Promoting self-regulated learning; testing effect; feedback; higher education;

1 Einleitung

Im Vergleich zur Schule ist das Lernen an der Hochschule durch größere Freiheiten bei der Gestaltung individueller Lernprozesse geprägt. Größere Gestaltungsfreiheit auf der einen Seite geht aber auch mit der Notwendigkeit der Übernahme größerer Verantwortung für das eigene Lernen einher. Dies wird unter anderem auch in der seit längerem wiederkehrenden Diskussion um die Anwesenheit in universitären Lehrveranstaltungen sichtbar. Zentrales pädagogisches Argument für die selbstbestimmte Gestaltung der Anwesenheit an Lehrveranstaltungen durch die Studierenden ist, dass diese selbst am besten in der Lage sein sollten, über das Vorhandensein ihrer Kompetenzen zu reflektieren und zu entscheiden, wie deren Erwerbsprozess zu gestalten ist. Aus pädagogisch-psychologischer Perspektive kann jedoch kritisch hinterfragt werden, inwiefern gerade mangelhaftes Inhaltswissen auch immer als solches erkannt wird (*unskilled but unaware effect*; Kruger & Dunning, 1999), mit der Folge, dass Lernhandlungen initiiert beziehungsweise nicht initiiert werden. Ziel dieses Beitrags ist es, einen in der Praxis entstandenen Entwurf zur niedrigschwelligen computerbasierten Förderung der Selbstregulation beim Lernen im Studium vorzustellen und zu diskutieren. Dafür wird zunächst ein theoretischer Bezug zur Literatur zum selbstregulierten Lernen hergestellt, bevor anschließend Elemente der entwickelten Webanwendung vorgestellt werden. Abschließend werden Fragen für die Begleitforschung abgeleitet.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Selbstreguliertes Lernen

Das Lernen an der Hochschule mit seinen vielen Freiheiten erfordert ein kontinuierliches Treffen von Entscheidungen: Lohnt der Besuch einer konkreten Lehrveranstaltung? Sollte ich ergänzende Lektüre zur Vor- und Nachbereitung der Inhalte hinzuziehen? Wann beginne ich mit der konkreten Vorbereitung auf die Modulabschlussprüfung? In diesem Sinne definieren wir selbstregulierte Lernende als Personen, die aktiv ihre Ziele und die damit verknüpften Lernanforderungen explorieren, ihr Wissen und Können vor dem Hintergrund dieser Ziele hinterfragen und selbstständig in diesem Prozess Lernaktivitäten initiieren und regulieren. Das Lernen wird dabei als systematischer und kontrollierbarer Prozess, der maßgeblich in der Verantwortung des Lernenden steht, betrachtet (vgl. Winne, 2015; Zimmerman, 1990). Zur Beschreibung selbstregulierter Lernprozesse haben sich, in Anlehnung an Regelkreismodelle der Kybernetik, eine Reihe zyklischer Phasenmodelle etabliert (Landmann, Perels, Otto & Schmitz, 2009; Schmitz & Wiese, 2006; Zimmerman & Moylan, 2009). In diesen Modellen wird das Lernen beziehungsweise die Bewältigung einer Lernaufgabe, bedingt durch individuelle Feedback-Schleifen, als ein Prozess iterativ-wiederkehrender Etappen betrachtet. Die einzelnen Phasen, basierend auf den Darstellungen von Landmann et al. (2009), Schmitz und Wiese (2006) sowie Zimmerman und Moylan (2009), werden nachfolgend zusammengefasst dargestellt.

Ausgangspunkt der ersten Phase (Phase der Handlungsplanung/*forethought phase*) ist die Analyse der Elemente der Lernaufgabe sowie des Lernkontextes, was – unter Berück-

sichtigung emotional-motivationale Voraussetzungen (zum Beispiel die Frage, ob ein persönliches Interesse für den Lerninhalt besteht) – in eine Konkretisierung von Lernzielen mündet. Ist das eigentliche Lernziel erst einmal festgelegt (zum Beispiel das Bestehen der Modulabschlussprüfung mit einer Note besser als befriedigend), gilt es für die Lernenden diejenigen Strategien auszuwählen, die eine solche Zielerreichung möglich machen.

In der sich anschließenden zweiten Phase (Phase der Handlungsausführung/*performance phase*) werden die anfangs konkretisierten Pläne und Strategien umgesetzt, das heißt konkrete Lernhandlungen initiiert. Für die Regulation von Lernhandlungen zur Erreichung eines Lernziels ist die Überwachung des eigenen Lernfortschritts relevant. Zur Aufrechterhaltung von Lernhandlungen kommen, neben allgemeinen Strategien der Handlungssteuerung wie Zeitmanagement, dabei auch vielfältige motivationale Strategien wie beispielsweise die Selbstbelohnung zur Anwendung (Wolters, 2003). Kontinuierliche Aktivitäten der Selbstüberwachung stützen im Idealfall diesen Prozess. Die Bearbeitung von Lernkontrollfragen am Ende eines Lehrbuchkapitels oder zum Ende einer Vorlesungseinheit sind Beispiele, wie Studierende ihre eigenen Lernhandlungen im Hinblick auf die Annäherung an den gewünschten Zielzustand überwachen können.

In der dritten Phase (Phase der Selbstreflexion/*self-reflection phase*) kommt es schließlich zur Bewertung der individuellen Lernhandlungen und ihrer Lernergebnisse. Das Erreichte wird mit den in der Phase der Handlungsplanung konkretisierten Lernzielen verglichen. Produkte dieser Reflexion sind Schlussfolgerungen auf kognitiver, motivationaler und emotionaler Ebene, die in der sich anschließenden nächsten Phase der Handlungsplanung Berücksichtigung finden. Zusammenfassend betonen zyklische Phasenmodelle der Selbstregulation vor allem den Prozess der adaptiven Anpassung und Optimierung von Lernzielen und Lernhandlungen, bedingt durch Prozesse der Überwachung und Rückmeldung.

Fokussiert man auf den Lernerfolg Studierender, so zeigen die einschlägigen Überblicksarbeiten und Meta-Analysen im Allgemeinen, dass Lernende, die über ein höheres Maß an selbstregulativen Fähigkeiten verfügen, größere Lernzuwächse und bessere Leistungen zeigen (Jansen et al., 2019; Richardson, Abraham & Bond, 2012; Schneider & Preckel, 2017; Sitzmann & Ely, 2011). Besonders gute Effekte werden durch den Einsatz von Lernstrategien erzielt, die auf ein vertiefendes Verständnis und auf eine Verknüpfung mit dem Vorwissen des Lernenden (Elaboration) abzielen und durch die Nutzung metakognitiver Strategien der Planung, Überwachung und Regulation (Richardson et al., 2012). Darüber hinaus betonen besonders die Arbeiten von Richardson et al. (2012) sowie Schneider und Preckel (2017) die Bedeutsamkeit ressourcenbezogener Strategien zur Regulation der eigenen Motivation und Anstrengungsbereitschaft sowie zum Zeitmanagement.

Dass die Regulation des Selbst (vgl. Boekaerts, 1999) beziehungsweise der eigenen Motivation (vgl. Schwinger, von der Laden & Spinath, 2007; Wolters, 2003) für den Lernerfolg eine zentrale Rolle spielt, verwundert vor dem Hintergrund der hohen Bedeutsamkeit von Lernzeit und Lernengagement für den Lernerfolg wenig (Fredrick & Walberg, 1980; Grave, 2011). Besonders im autonomieorientierten Kontext der Hochschule wird dies exemplarisch auch an der Facette der Anwesenheit in Lehrveranstaltungen deutlich. So verweisen empirische Arbeiten auf einen besonders hohen Zusammenhang von Anwesenheit in Lehrveranstaltungen und Studienleistungen ($r = 0.44$; Credé, Roch & Kieszczynka, 2010; bzw.

$d = 0.98$; Schneider & Preckel, 2017): Studierende, die häufiger ihre Lehrveranstaltungen besuchen, schneiden auch insgesamt besser in ihrem Studium ab. Dabei ist sicherlich nicht nur die Anwesenheitszeit an sich für dieses Ergebnis ausschlaggebend. Vielmehr ist zu vermuten, dass insbesondere in qualitativ hochwertigen Lehrveranstaltungen Inhalte und Fähigkeiten vermittelt werden, die über reines Lehrbuchwissen hinausgehen (Credé et al., 2010). Jenseits einer Diskussion bezüglich der Ausgestaltung von Regularien zur Anwesenheit in Lehrveranstaltungen (z.B. Huber, 2016) scheint es daher im konkreten Fall lohnenswert, Studierende in der Regulation, in ihrer Motivation und in ihrem Zeitmanagement zu unterstützen. Möglichkeiten wären beispielsweise eine Förderung des Monitorings von Lernzeit, eine bessere Kommunikation über die Bedeutung der Lehrveranstaltungspräsenz sowie eine stärkere Sichtbarmachung positiver Lernzuwächse aufgrund der Teilnahme an Lehrveranstaltungen (siehe Gerhard et al., 2015, für weitere Vorschläge).

Aus der Perspektive des selbstregulierten und strategischen Lernens ist dabei allerdings noch zu ergänzen, dass kein einfacher linearer Wirkzusammenhang zwischen dem Einsatz von Lernstrategien und Lernerfolg besteht (Artelt, 2000; Steuer et al., 2015; Wirth & Leutner, 2008). Vielmehr ist davon auszugehen, dass erfolgreich Lernende ihr Verhalten adaptiv, das heißt in Abhängigkeit von der spezifischen Lernsituation sowie an die an sie gestellten Anforderungen anpassen (Krapp, 1993; Richardson et al., 2012; Steuer et al., 2015), in dem sie auf Basis eines qualitativ hochwertigen Strategiewissens gezielt Strategien auswählen, die als situations- und anforderungsadäquat erscheinen (Artelt & Neuenhaus, 2010).

2.2 Feedback und seine Rolle für selbstgesteuerte Lernprozesse

Ausgehend von der Modellvorstellung selbstregulierten Lernens als kontinuierlicher Prozess der Handlungsplanung, Durchführung und Reflexion (z.B. Zimmerman & Moylan, 2009) beziehungsweise als fortwährender Abgleich eines aktuell vorhandenen Zustandes mit einem zu erreichenden Zielzustand (z.B. Wirth & Leutner, 2008) kommt der Möglichkeit der Feststellung des eigenen Lernfortschritts sowie der Reflexion darüber zentrale Bedeutung zu. In Übereinstimmung mit der gängigen Literatur (Hattie & Timperley, 2007; Nicol & Macfarlane-Dick, 2006; Sadler, 1989) definieren wir Feedback als Information über den individuellen Lernstand und Lernfortschritt im Hinblick auf ein bestimmtes Kriterium beziehungsweise Lernziel. Als Quelle dieser Information kann einerseits die Überwachung der eigenen Lernaktivitäten und des Lernfortschritts (internales Feedback) und andererseits die Beobachtung durch eine äußere Instanz (externales Feedback; Butler & Winne, 1995) dienen. Mit Blick auf den Informationsgehalt kann das Feedback unterschiedlich differenziert ausfallen (Narciss, 2006). Sehr einfache Formen des summativen Feedbacks geben Aufschluss über einen erreichten Leistungsstand wie die Anzahl erreichter Punkte in einer Klausur (*knowledge of performance*), oder eine Information darüber, ob eine spezifische Aufgabe richtig bearbeitet wurde (*knowledge of response*). Elaborierte Formen des Feedbacks bieten dagegen über die Information zur korrekten Antwort hinaus weitere Informationen, die zur Fehlerkorrektur und zukünftigen Aufgabenbearbeitung von Bedeutung sind.

Die mit Blick auf die Förderung von Prozessen selbstgesteuerten Lernens wünschenswerten Aspekte elaborierten Feedbacks umfassen, neben den Informationen zum aktuellen Leistungsstand, beispielsweise auch Informationen über das zu erreichende Ziel und die entsprechend herangezogenen Bewertungsstandards. Darüber hinaus sind Hinweise zur Verbesserung der Problemlösung und der Bewältigung des nächsten Aufgabenschrittes ebenso wichtig wie Gelegenheiten zur Reflexion zum Zwecke der Förderung der Überwachung der eigenen Lernaktivitäten (Hattie & Timperley, 2007; Nicol & Macfarlane-Dick, 2006). Dass Feedback eine zentrale Determinante individuellen Lernerfolgs darstellt, zeigen besonders die meta-analytischen Arbeiten von Hattie und Timperley (2007) beziehungsweise Hattie (2009, 2012). Dabei erweist sich Feedback nicht nur für sich betrachtet als hoch lernförderlich ($d = 0,79$; Hattie & Timperley, 2007), sondern zeigt sich auch relativ betrachtet, im Vergleich zu anderen lernförderlichen Maßnahmen als besonders relevant (Hattie, 2009, 2012). Gemäß Hattie und Timperley (2007) werden diese Effekte vor allem vermittelt über Aspekte der Anstrengungs- beziehungsweise Motivationsregulation, des verbesserten Einsatzes von Lernstrategien, eines höheren Problemwissens, aber auch insbesondere der Verbesserung der Selbstüberwachung der eigenen Lernhandlungen, einer Kernfacette selbstregulativen Handelns.

2.3 Das Wissen vom Nichtwissen – der ‚Unskilled but Unaware‘-Effekt

Um sein Lernen systematisch und effizient zu gestalten, ist neben der Einschätzung des Lernbedarfs (Was muss ich für das Bestehen der Prüfung lernen?) auch die akkurate Einschätzung des eigenen Lernerfolgs hinsichtlich des Lernziels (Habe ich ausreichend für das Bestehen der Prüfung gelernt?) von zentraler Bedeutung (Stone, 2000). Sowohl die Überschätzung als auch die Unterschätzung der eigenen Lernleistung wirkt sich negativ auf den Lernprozess aus. So sind Lernende, die ihre Lernleistung überschätzen, fälschlicherweise davon überzeugt, gute Lernresultate zu erzielen (Flannelly, 2001). Dies kann dazu führen, dass die realen Ergebnisse einer Lern- oder Testsituation nicht ausreichend hinterfragt und reflektiert werden. Interessanterweise tritt das Phänomen der Überschätzung eigener Leistung insbesondere bei leistungsschwächeren Lernenden und bei Personen mit einem geringen Grad an Expertise im einzuschätzenden Bereich auf (Bol, Hacker, O'Shea & Allen, 2005; Kruger & Dunning, 1999). So scheinen diejenigen Lernenden mit den deutlichsten Defiziten sich dieser am wenigsten bewusst zu sein. Dieses Phänomen, welches auch als ‚Unskilled but Unaware‘-Effekt bezeichnet wird (Kruger & Dunning, 1999), zeigt deutlich den Bedarf an objektiven Leistungsrückmeldungen für Lernende, die sich mit einem Themenbereich schwertun sowie für Neulinge aufgrund ihres geringen Vorwissens in einem Themengebiet. Auch neigen besonders Lernende, die sich in komplexen Inhaltsbereichen erstes Wissen aneignen, ungerechtfertigter Weise dazu, sich schnell für kompetent zu halten (Sanchez & Dunning, 2018). Unter dem Gesichtspunkt der Selbsteinschätzung eigener Leistungen stellt der Mangel an fundiertem Wissen eine zweifache Hürde dar, weil dieser Mangel sowohl die Möglichkeit einschränkt, tatsächlich gute Leistungen zu erbringen als auch die Möglichkeit, seine Leistungen adäquat zu beurteilen.

Im Gegensatz zu leistungsschwachen neigen leistungsstarke Lernende mitunter dazu, ihre Leistung zu unterschätzen (Kruger & Dunning, 1999). Auch eine Unterschätzung der

eigenen Leistungen kann, indem Lernzeit weniger effektiv genutzt wird, lernhinderlich wirken, da beispielsweise mehr Zeit als notwendig auf das Lernen bereits verstandener Inhalte verwendet wird. Ferner scheint eine Unterschätzung der eigenen Leistung langfristig dem Interesse für die zu lernenden Inhalte abträglich (Ehrlinger & Shain, 2014). Da sowohl die Über- als auch die Unterschätzung eigener Leistungen mit negativen Konsequenzen für den Lernprozess verbunden sind, erscheint die Förderung einer realistischen Einschätzung eigener Leistungen erstrebenswert. Dass dies gelingen kann, zeigen erste Evaluationsstudien zur Förderung einer realistischen Selbsteinschätzung, basierend auf wiederholter Vorhersage der eigenen Leistungen und entsprechendem Feedback im Hinblick auf diese Einschätzungen (de Bruin, Kok, Lobbestael & de Grip, 2017; Händel, Harder & Dresel, 2020; Kleitman & Costa, 2014).

2.4 Die direkte Förderung von Wissenserwerb durch Infragestellung des eigenen Wissens-Testeffekte

Mit Lern- und Leistungsstanderhebungen werden unter funktionaler Perspektive vielfältige Ziele verfolgt (Spinath & Brünken, 2016). Primäres Ziel ist an vielen Stellen sicherlich die abschließende Feststellung eines erreichten Leistungsstandes, etwa in Form einer Note in der Modulabschlussprüfung. Unter der Perspektive einer formativen Evaluation kann eine Leistungsstanderhebung aber auch zur Verbesserung der Lehr- und Lernhandlungen herangezogen werden (vgl. obige Ausführungen zum Feedback). In Ergänzung zu diesen beiden hinlänglich bekannten Funktionen konnten eine Vielzahl von Studien aber auch eindrucksvoll belegen, dass mit der Testung des eigenen Wissens selbst eine Förderung der Behaltensleistung, das heißt direkte Lerneffekte erzielt werden können (Roediger & Karpicke, 2006). Dabei sind die durch die Wissenstestung erzielten Lerneffekte höher, als sie durch die gleiche Lernzeit unter anderem in die Wiederholung der Inhalte selber investiert wären (Rowland, 2014). Durch die Testung von Wissen wird gelerntes Wissen nicht nur besser erinnert (*backward testing effect*), sondern es zeigt sich auch, dass neu erlernte Inhalte bei erneutem Abruf besser erinnert werden (*forward testing effect*; Yang, Potts & Shanks, 2018): Regelmäßiges Prüfen des eigenen Wissens fördert nicht nur bis dato Gelerntes, sondern auch den Erwerb neu zu lernender Inhalte.

Im Hinblick auf die ursächlichen Mechanismen bieten sich verschiedene Erklärungen an: Auf der einen Seite erscheint es plausibel anzunehmen, dass es durch den Prozess des Abrufens gelernter Inhalte während der Testung zu einer weiteren Elaboration der Gedächtnisspuren und insbesondere der Abrufreize kommt, das heißt, dass die Information zukünftig besser gefunden und abgerufen werden kann. Darüber hinaus wird durch die Testung gelernter Inhalte ein Transfer in eine Anforderung eingeübt, die auch später für den Abruf der Information wieder relevant ist (*transfer appropriate processing*; Roediger & Karpicke, 2006). Des Weiteren lassen sich Testeffekte, insbesondere vorwärts gerichtete Testeffekte, auch durch motivationale Faktoren und Aspekte der Förderung selbstregulativer Verhaltensweisen erklären. So konnte zum Beispiel die Arbeit von Yang, Potts und Shanks (2017) zeigen, dass eine vorangehende Testung unter der Bedingung der Selbststeuerung von Lernzeiten bei Personen zu einer Steigerung beziehungsweise Aufrechterhaltung von Lernzeiten führt. Bei Personen, deren Wissen nicht getestet wurde, wurde dagegen eine

kontinuierliche Verringerung der Lernzeiten beobachtet. Im Anschluss zeigten die Lernenden in der Testbedingung auch bessere Testleistungen für die neu zu lernenden Inhalte und schätzten ihren Lernerfolg im Sinne eines *judgement of learning* als höher ein.

Schließlich ist anzumerken, dass Testeffekte sich auch als ökologisch valide erweisen: Die positiven Befunde beschränken sich nicht auf experimentelle Laborarbeiten, sondern können auch in natürlichen Klassen- und Hochschulsettings gefunden werden (Bangert-Drowns, Kulik & Kulik, 1991; Händel et al., 2020; McDaniel, Anderson, Derbish & Morrisette, 2007).

3 Die Entwicklung einer Webanwendung zur kontinuierlichen Erfassung von Fachwissen und der Lernförderung

3.1 Zielstellung

Ausgehend von den oben genannten vielfältigen theoretischen Überlegungen sollte eine Webanwendung entwickelt werden, die Studierende insbesondere zu Beginn ihres Studiums in der Regulation ihres Lernverhaltens und damit mittelbar in ihrem Lernerfolg unterstützt. Spezifisch sollten dabei folgende Ziele erreicht werden:

1. *Verbesserung der Regulation des individuellen Lernverhaltens durch eine Förderung der metakognitiven Kontrolle.* Wie in der Einführung unter Abschnitt 2.3 dargelegt, stellt besonders das (mangelnde) Wissen vom Nichtwissen Lernende vor eine besondere Herausforderung. Besonders Leistungsschwächere scheinen ihren eigenen Leistungsstand nur sehr unpräzise einschätzen zu können (Kruger & Dunning, 1999). Unter der Perspektive von Lernen als selbstgesteuerte und zielgerichtete Aktivität (vgl. Abschnitt 2.1) kann angenommen werden, dass eine unter Umständen unwissentliche Überschätzung des eigenen Lernstands im Vergleich zu einem zu erreichenden individuellen Zielzustand mit einer fehlenden Initiierung von Lernhandlungen einhergeht. Die regelmäßige Überprüfung des eigenen Leistungsstandes mit Feedback, beispielsweise in Form einer Prozentangabe richtiger Antworten (*knowledge of performance*; vgl. Narciss, 2006) sowie eine Nachbesprechung der richtigen Lösung in der darauffolgenden Lehrveranstaltung (elaboriertes Feedback), sollen die Studierenden in ihrer metakognitiven Kontrolle unterstützen und so besonders bei Lerndefiziten zur Initiierung kompensatorischer Lernhandlungen beitragen.
2. *Direkte Förderung des Wissenserwerbs beziehungsweise der Fähigkeit zum Wissensabruf.* Unter Bezugnahme auf die profunde Befundlage zum sogenannten Testeffekt (vgl. Abschnitt 2.4) soll durch eine regelmäßige Testung des eigenen Wissenstandes die Behaltensleistung der in der Lehrveranstaltung behandelten Inhalte gefördert werden (direkter Lerneffekt). Darüber hinaus erwarten wir, unter Berücksichtigung der Literatur zum vorwärts gerichteten Testeffekt (Yang et al., 2018), indirekte Lerneffekte unter anderem aufgrund positiver Effekte auf die Lernmotivation der Studierenden.

3. *Förderung der Anwesenheit in Lehrveranstaltungen durch kontinuierliches Verhaltensmonitoring.* Zahlreiche Studien belegen einen Zusammenhang zwischen Anwesenheit in Lehrveranstaltungen und dem Lernerfolg Studierender (Credé et al., 2010). Zwar kann eine fehlende Anwesenheit in Lehrveranstaltungen auf zahlreiche Ursachen zurückgeführt werden (Bochmann, Roepke, Reiher & Rindermann, 2019), allerdings spielen auch hier motivationale Faktoren und deren Regulation eine zentrale Rolle. Dabei ist nicht auszuschließen, dass Studierende nicht nur ihre Leistung, sondern auch ihr eigenes Lernhandeln verzerrt einschätzen. Eine Rückmeldung in Form von Sichtbarmachung von Lernhandlungen und Reflexion kann Prozesse der Verhaltensregulation fördern. Mittels einer Visualisierung von Aspekten des Lernverhaltens (zum Beispiel Angaben zur Anwesenheit in Lehrveranstaltungen, aber perspektivisch auch Informationen zur Vor- und Nachbereitung, usw.) in Form eines Ampelsystems, soll dieses Ziel erreicht werden.

3.2 Beschreibung der Programmelemente

Zur Umsetzung dieser Zielstellung wurde eine Webanwendung zur kontinuierlichen Wissenstestung und Lernförderung entwickelt. Eine Nutzung dieses Tools ist mit Desktop-Computern ebenso wie mit mobilen Endgeräten aufgrund responsiver Seiten möglich. Ein erster Einsatz der Webanwendung erfolgte schließlich in einer Grundlagenveranstaltung aus der Psychologie für den Studiengang Pädagogik. Die hier beschriebenen Elemente beruhen auf der Programmversion, wie sie im Sommersemester 2019 zur Anwendung kam. Die Teilnahme erfolgte auf freiwilliger Basis. Die Benutzerfreundlichkeit (System Usability Scale, SUS; Brooke, 1996) der Version lag bei 91,6 ($N = 8$, eigene Berechnungen) und ist damit als gut zu beurteilen. Um die Studierenden zu einer regelmäßigen Teilnahme an der Webanwendung zu motivieren, wurde ferner darauf geachtet, Gamification-Elemente, zum Beispiel ein High Score-Ranking (siehe unten Rückmeldung/Statistik), zu integrieren.

3.2.1 Registrierung und Anmeldung

Die Anmeldung für die Teilnahme erfolgt unter Nutzung des hochschulinternen Dienstes Shibboleth, womit sichergestellt wird, dass externe Personen außerhalb der Hochschule keinen Zugriff haben. Bei der Anmeldung zur Teilnahme werden die Studierenden aufgefordert, sich ein anonymes Kürzel („Nickname“) zu geben. Die Datenübertragung erfolgt verschlüsselt unter Nutzung des https-Standards.

3.2.2 Wöchentliche Testung

Nach jeder Lehrveranstaltung erfolgt die Freischaltung der Testfragen (siehe Abbildung 1). Derzeit vorgesehen ist die Möglichkeit von Fragen im Einfach- und Mehrfachauswahlformat sowie offene Antwortformate. Die Vergabe von Punkten für richtige Antworten kann vom Dozenten angepasst werden, das heißt, die Fragen beziehungsweise Antworten können durch die unterschiedliche Punktzahl auch unterschiedlich gewichtet werden. Bislang haben wir zwischen zwei und vier Fragen pro Vorlesungssitzung gestellt. Prinzipiell wären aber auch mehr Fragen pro Woche/Sitzung denkbar. In Ergänzung zu jeder Frage wurden die Studierenden unmittelbar gebeten, anzugeben, wie sicher sie sich bei ihrer Antwort

seien (Fragetext: „Wie sicher sind Sie sich, dass Ihre Antwort richtig ist?“ Antwortoptionen: „sicher – eher sicher – eher unsicher – unsicher“). In der Programmversion, wie sie im Sommersemester 2019 zur Anwendung kam, erhielten die Studierenden keine unmittelbare Rückmeldung auf einzelne Testfragen. Im Programm integriert ist jedoch optional die Möglichkeit, ein unmittelbares richtig/falsch-Feedback (*knowledge of response*) zu geben.

Frage (1/4) 1 Punkte

Welche Aussage für das „innere Arbeitsmodell von Bindung“ ist falsch?

- ☐ Das innere Arbeitsmodell basiert insbesondere auf frühen Bindungserfahrungen des Kindes mit seiner primären Bezugsperson.
- ☒ Das innere Arbeitsmodell wird durch früheste Bindungserfahrungen gebildet und ist dann nicht mehr durch spätere Bindungserfahrungen veränderbar.
- ☐ Das innere Arbeitsmodell beeinflusst die Erwartungen einer Person hinsichtlich sozialer Beziehungen ein Leben lang.
- ☐ Das innere Arbeitsmodell enthält sowohl kognitive als auch affektive Komponenten und schließt bewusstes und unbewusstes Wissen über Bindungserfahrungen, sowie Vorstellungen und Erwartungen über die Vertrauenswürdigkeit der Umwelt mit ein.

Wie sicher sind Sie sich, das Ihre Antwort richtig ist?

☐ Sicher ☐ Eher sicher ☐ Eher unsicher ☐ Unsicher

Absenden Abbrechen

Abbildung 1: Screenshot zu einer Testfrage. Die Seite verhält sich responsiv und ist somit auch für mobile Endgeräte gut geeignet.

3.2.3 Besuch der Lehrveranstaltung und Verständnis der Inhalte

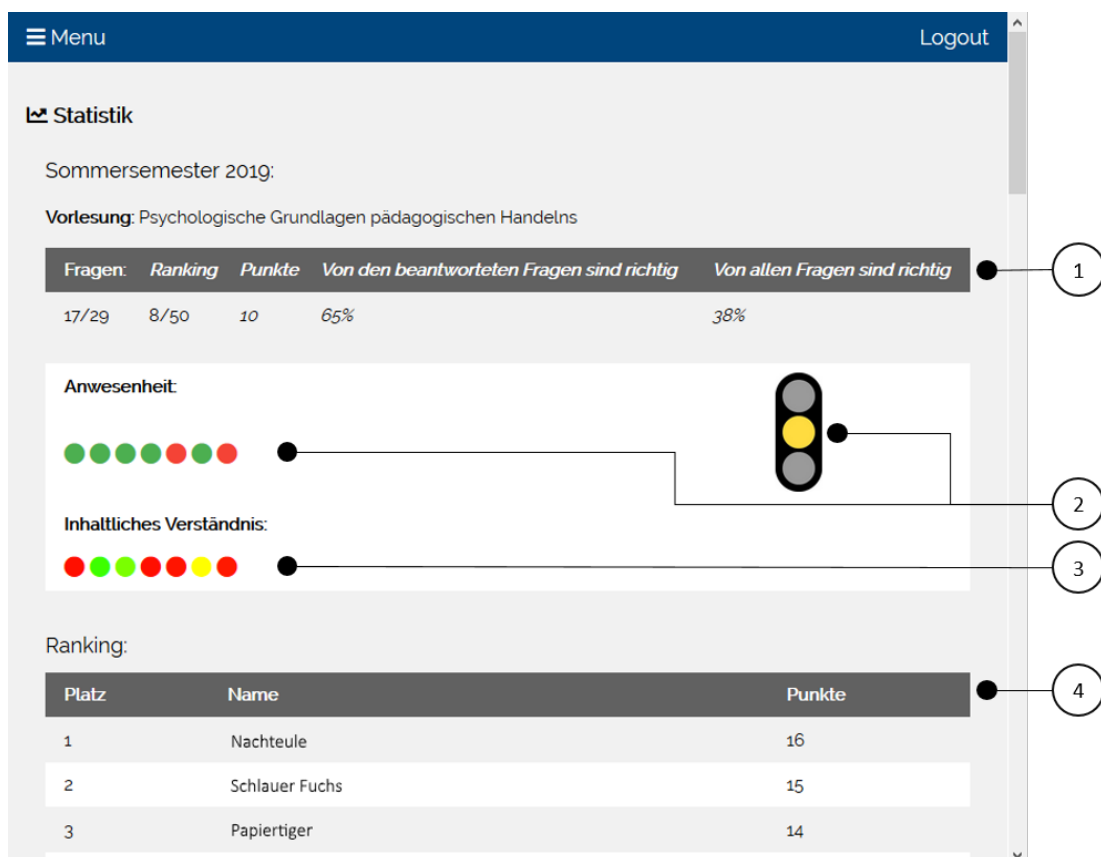
Im Vorfeld der Beantwortung der Testfragen werden die Studierenden gebeten, anzugeben, ob sie in der Lehrveranstaltung anwesend waren und ob sie die Inhalte der Lehrveranstaltung gut verstanden haben (Fragetext: „Wie gut haben Sie die Inhalte der letzten Vorlesung verstanden?“ Antwortoptionen: „Sehr gut – Gut – Teilweise – Kaum“).

3.2.4 Rückmeldung/Statistik (Studierendenansicht)

Die Studierenden haben bis zur nächsten Lehrveranstaltung (eine Woche) Zeit, die Testfragen zu beantworten, das heißt nach Ablauf dieses Zeitfensters werden die Fragen ausge-

blendet. Die elaborierte Besprechung der Testfragen erfolgt in der darauffolgenden Sitzung. Für die Studierenden stets sichtbar beziehungsweise abrufbar ist das individuelle Rückmeldefenster (siehe Abbildung 2). Hier sind unter anderem folgende Informationen wiedergegeben:

1. Anzahl und Anteil beantworteter Fragen, Anteil richtiger Antworten von beantworteten Fragen (in Prozent), Anteil richtiger Fragen von allen Fragen (in Prozent), sowie die Anzahl erreichter Punkte.
2. Es erfolgt eine Visualisierung der Angaben zur Anwesenheit in der Lehrveranstaltung. Sichtbar sind einerseits die Angaben zu jeder Woche (grün = war anwesend; rot = war nicht anwesend; grau = Angabe liegt nicht vor) sowie eine integrierte Anzeige in Form einer Ampel (grün = Anwesenheit in mehr als 75% der Lehrveranstaltungen des Semesters; gelb = Anwesenheit zwischen 40 und 75%; rot = Anwesenheit in weniger als 40% der Lehrveranstaltungen). Schließlich erfolgt noch eine Visualisierung der Angaben zum Verständnis der Inhalte der Lehrveranstaltung (grün = sehr gut, gelb = gut; orange = teilweise; rot = kaum).
3. Um Vergleich des eigenen Punktestandes mit dem Punktestand der anderen Teilnehmer wird ein stets aktualisiertes Ranking wiedergegeben.



Erklärung zu den Elementen: 1. Information zur Anzahl beantworteter Fragen, zum aktuellen Platz im Ranking, zur Anzahl bisher erzielter Punkte sowie zum Anteil richtig beantworteter Fragen; 2. Visualisierung der Angaben zur Anwesenheit in der Lehrveranstaltung. Sichtbar sind einerseits die Angaben zu jeder Woche sowie eine integrierte Anzeige in Form einer Ampel; 3. Visualisierung der Angaben zum Verständnis der Inhalte der Lehrveranstaltung; 4. Aktualisiertes Ranking.

Abbildung 2: Screenshot aus dem Menü „Statistik“ in der Studierendenansicht (anonymisiert).

3.2.5 Rückmeldung/Statistik (Dozentenansicht)

Für die Dozierenden wurden spezifische Rückmeldeoptionen implementiert. Dabei werden unter anderem folgende Informationen unmittelbar aufbereitet: Erstens, Anzahl der Teilnehmer in der Befragungswoche. Zweitens, der Mittelwert der Angaben zum inhaltlichen Verständnis der Lehrveranstaltung. Sowie drittens, die Verteilung der Angaben zu den einzelnen Antwortoptionen der gestellten Testfragen beziehungsweise Einsicht in offene Antworten.

3.2.6 Weiterentwicklungen im Wintersemester 2019/2020

Aufgrund der Erfahrungen und subjektiven Eindrücke in der ersten regulären Nutzung der Webanwendung im Sommersemester 2019 wurden zum Wintersemester 2019/2020 kleinere Änderungen vorgenommen. Der Fragetext zum Verständnis der Inhalte (siehe 3.2.3) wurde um ein zweites Item erweitert. So wird in der aktuellen Version die Frage nach dem Verständnis der Vorlesungsinhalte („Wie verständlich war für Sie diese Vorlesung?“) ergänzt um eine Frage zur Einschätzung des eigenen Kenntnisstands zum Thema („Wie schätzen Sie ihren Kenntnisstand zum aktuellen Lehrveranstaltungsthema [Thema] ein?“). Zudem erfolgen die Antworten aktuell auf einem frei zu setzenden Schieberegler, da die ursprünglich verwendete vierstufige Skala nicht ausreichend Differenzierungsmöglichkeiten bot. Schließlich wurde im Sinne der Entwicklung von Gamification-Elementen (vgl. Sailer, Hense, Mandl & Klevers, 2013; Sailer & Homner, 2019) eine Art Verdoppelungs-Joker, der in begrenzter Weise zur Verfügung steht, integriert. Mit diesem kann, im Vorfeld zu den Testfragen gesetzt, eine Verdoppelung der Punkte für das High-Score Ranking erzielt werden, um so eventuell auch später eingestiegene Teilnehmende noch zu motivieren.

3.3 Erste Evaluationsergebnisse

Mit Blick auf die Nutzung der Webanwendung haben sich im Sommersemester 2019 49 Studierende angemeldet und mindestens einmal teilgenommen. Insgesamt wurden zu sieben Sitzungen 21 Wissensfragen in geschlossenem Antwortformat gestellt. Von den 49 Teilnehmenden hat im Durchschnitt jede*r 7,6 Fragen beziehungsweise wurde jede Frage im Durchschnitt von 17,7 Teilnehmenden beantwortet. Die Schwierigkeit der Fragen lag zwischen 8,3% und 100%, mit einem Median von 66,7% richtiger Antworten, was auf eine breite Abdeckung der Schwierigkeiten der Items hindeutet. Im Wintersemester 2019/20 nutzten 51 Studierende die Webanwendung. In 13 Sitzungen wurden insgesamt 39 Fragen in geschlossenem sowie zwei Fragen in offenem Antwortformat gestellt. Entgegen dem vorangehenden Semester erhielten die Studierenden nach Bearbeitung der jeweiligen Frage ein Feedback („richtig“ bzw. „falsch“). Im offenen Antwortformat wurden die erzielten Punkte zurückgemeldet. Von den 51 Teilnehmenden hat im Durchschnitt jeder 15,2 Fragen beziehungsweise wurde jede Frage im Durchschnitt von 19,0 Teilnehmenden beantwortet. Die Schwierigkeit der Fragen in geschlossenem Format lag zwischen 9,1% und 93,3% mit einem Median von 64,7% richtiger Antworten.

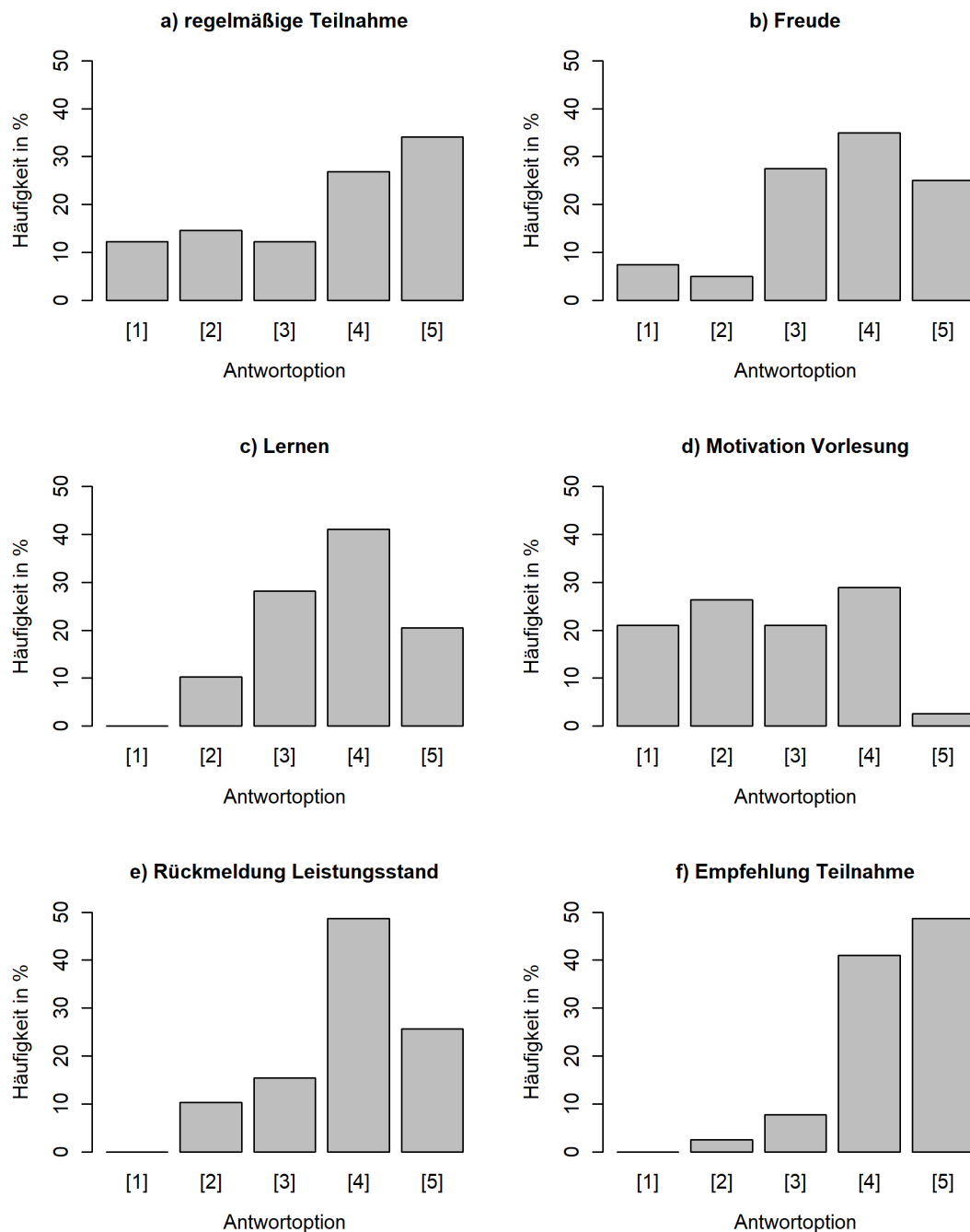


Abbildung 3: Deskriptive Evaluationsergebnisse. Die Antworten reichen von 1 = „trifft überhaupt nicht“ zu bis 5 = „trifft voll und ganz zu“. Relative Angaben, basierend auf $n = 38$ bis 41 absoluten Angaben.

Im Anschluss an die Online-Testung der vorletzten Semesterwoche wurden die Studierenden gebeten, ihre Erfahrungen mit der Webanwendung auf einer fünfstufigen Skala (1 = „trifft überhaupt nicht zu“; 2 = „trifft eher nicht zu“; 3 = „teils/teils“; 4 = „trifft eher zu“; 5 = „trifft voll und ganz zu“) zu bewerten. Dabei wurden folgende Aspekte differenziert: a) die regelmäßige Teilnahme an der Webanwendung; b) die Freude beim regelmäßigen Beantworten der Fragen; c) der Eindruck, durch das regelmäßige Beantworten von Fragen etwas gelernt zu haben; d) die Förderung der Motivation, in der nächsten Woche in die

Vorlesung zu kommen; e) eine Rückmeldung über den eigenen Leistungsstand erhalten zu haben; und f) Studierenden in der Vorlesung würde ich die Teilnahme an der Webanwendung empfehlen. Die Ergebnisse dieser Evaluation, basierend auf den Angaben von 20 Studierenden im Sommersemester 2019 sowie 21 Studierenden im Wintersemester 2019/20 (1. bis 4. Semester, Alter durchschnittlich 21,2 Jahre; Studierende, die Angaben in beiden Semestern gemacht haben, wurden nur einmal berücksichtigt), sind in Abbildung 3 wiedergegeben. Dabei ist zunächst festzuhalten, dass die Mehrzahl der Rückmeldungen von Studierenden stammt, die auch regelmäßige Erfahrungen mit der Webanwendung gemacht haben. Mit Blick auf den Inhalt beziehungsweise auf die Bewertung gaben die Studierenden im Mittel an, dass ihnen die Teilnahme an der Webanwendung vielfach nicht nur Freude bereitet hat ($M = 3,65$), sondern dass sie auch den Eindruck hatten, durch die Teilnahme etwas gelernt ($M = 3,72$) und eine Rückmeldung über ihren Leistungsstand erhalten zu haben ($M = 3,90$). Darüber hinaus würden die meisten Studierenden auch den anderen Vorlesungsteilnehmenden die Nutzung der Webanwendung empfehlen ($M = 4,36$). Moderat fielen dagegen die Einschätzungen zur Förderung der Motivation zur Vorlesungsteilnahme aus, welche leicht unter dem theoretischen Skalenmittel lag ($M = 2,66$).

Zusammenfassend zeichnen diese ersten auf Selbsteinschätzung beruhenden Evaluationsergebnisse mit Blick auf die formulierten Ziele von verbessertem Feedback und Wissenszuwachs ein relativ positives Bild. Lediglich bezüglich der Förderung der Motivation zur Vorlesungsteilnahme konnte das intendierte Ziel nicht vollständig erreicht werden. Einschränkung zu berücksichtigen ist, dass die hier vorgestellten Evaluationsergebnisse nicht repräsentativ für alle Lehrveranstaltungsteilnehmenden sind, da insbesondere über Nicht-nutzende der Webanwendung auch keine auswertbaren Daten vorliegen. In zukünftigen Analysen ist ergänzend eine Evaluation der hier vorgestellten Webanwendung mit Blick auf Prozesse selbstregulierten Lernens intendiert.

3.4 Kritische Reflexion

Unter Bezugnahme auf Prozessmodelle selbstregulierten Lernens (zum Beispiel Zimmerman & Moylan, 2009) ist davon auszugehen, dass Studierende ihre eigenen Lernhandlungen mittels kontinuierlicher Anpassungs- und Regelungsprozesse steuern. Eine wichtige Komponente erfolgreicher Regulation ist die Überwachung der und die Rückmeldung zu den eigenen Lernhandlungen (Butler & Winne, 1995; Nicol & Macfarlane-Dick, 2006). Folglich ist es wichtig, Lernende in diesem Prozess durch die Bereitstellung von Informationen zu unterstützen. Darüber hinaus ist intendiert, dass Studierende direkt in ihrem Wissensaufbau gefördert werden. Aufbauend auf diese Zielstellung haben wir eine im Zugang niedrigschwellige Webanwendung entwickelt, die Studierende gerade zu Beginn des Studiums in der Bewältigung der an sie gestellten Lernanforderungen unterstützen soll. Einige Grundfunktionen des Tools können auf exemplarische Weise dazu dienen, Fähigkeiten und Voraussetzungen für das selbstregulierte Lernen zu schaffen. Durch die wöchentliche Administration des Tools wird eine externe Struktur zur Evaluation und Reflexion des eigenen themenbezogenen Lernstandes gegeben, die sich im Sinne eines Scaffoldings nutzen und sich auf andere Inhaltsbereiche übertragen lässt. Auch zeichnen die ersten formativen Evaluationsergebnisse ein positives Bild, insbesondere mit Blick auf die Rückmeldefunktion und den Lernzuwachs.

Nichtsdestotrotz sind manche Programmelemente natürlich auch kritisch zu sehen. Die aus unserer Perspektive sicherlich größte Schwachstelle betrifft die in der Tendenz objektivistische Sichtweise auf das Lernen (vgl. Mietzel, 2007), welche sich durch das Element der Bewertung von Antworten als richtig oder falsch, bedingt durch einen einfachen Informationsabgleich, ergibt. Es wäre daher wünschenswert, eine konstruktivistische Perspektive auf Lernen und Kompetenzerwerb, die auch subjektiven Verständnisprozessen stärker Rechnung trägt, an dieser Stelle deutlicher zu berücksichtigen und zu fördern. Pragmatisch betrachtet ist dabei jedoch zu beachten, dass diese Kritik auch entsprechend auf eine Vielzahl der für die Studierenden nicht zuletzt relevanten Prüfungsformate zutrifft, weshalb diese wenig spezifisch für die hier diskutierte Webanwendung erscheint. Dennoch wäre für zukünftige Entwicklungen anzudenken, wie weitere Aufgabenformate in Kombination mit stärker individualisierter Rückmeldung hier integriert werden können.

Mit Blick auf die formulierten Programmziele ist schließlich kritisch anzumerken, dass, zumindest in der Selbstauskunft der Studierenden, eine Verbesserung der Teilnahmemotivation an der Lehrveranstaltung nicht oder nur unzureichend erreicht werden konnte. Die Entwicklung eines Konzeptes, in dem Elemente einer kontinuierlichen Wissenstestung noch stärker mit Präsenzinhalten verflochten werden könnten, ist daher ein weiteres Desiderat zukünftiger Entwicklung, insbesondere auch mit Blick auf bereits bestehende Praxislösungen (zum Beispiel in der Lernplattform Moodle).

4 Ausblick

Erste formative Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Einsatz einer onlinegestützten Anwendung zur kontinuierlichen Erfassung und Rückmeldung des individuellen Lernfortschritts gelingen kann. Im nächsten Schritt der Evaluation steht daher eine genauere Betrachtung der Effekte hinsichtlich der Förderung des selbstregulierten Lernens, des Lernerfolgs und der Motivation der Studierenden aus. So soll unter anderem exploriert werden, inwiefern Aspekte des Lernverhaltens Studierender nicht nur hinsichtlich der Teilnahme, sondern beispielsweise auch für Vor- und Nachbereitung von Lehrveranstaltungen gefördert werden können. Darüber hinaus ist auch die Entwicklung dieser Webanwendung und seiner Features noch nicht abgeschlossen. Neben der Integration zusätzlicher Frage- und Antwortformate sowie weiterer reflexiver Elemente wie etwa individuelle Lernverlaufskurven, wären auch die Berücksichtigung kooperativer Elemente in der Aufgabenbearbeitung denkbar und wünschenswert.

Literatur

- Artelt, C. (2000). *Strategisches Lernen*. Münster: Waxmann.
- Artelt, C. & Neuenhaus, N. (2010). Metakognition und Leistung. In W. Bos, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *Schulische Lerngelegenheiten und Kompetenzentwicklung: Festschrift für Jürgen Baumert* (S. 127-146). Münster: Waxmann.
- Bangert-Drowns, R. L., Kulik, J. A. & Kulik, C.-L. C. (1991). Effects of frequent classroom testing. *The Journal of Educational Research*, 85, 89-99.
doi:10.1080/00220671.1991.10702818
- Bochmann, R., Roepke, A., Reiher, M. & Rindermann, H. (2019). Mangelnde Anwesenheit in Vorlesungen: eine fächerübergreifende Einschätzung von Studierenden in Deutschland. *die hochschullehre*, 5, 201-222.
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: where we are today. *International Journal of Educational Research*, 31, 445-457. doi:10.1016/S0883-0355(99)00014-2
- Bol, L., Hacker, D. J., O'Shea, P. & Allen, D. (2005). The influence of overt practice, achievement level, and explanatory style on calibration accuracy and performance. *The Journal of Experimental Education*, 73, 269-290. doi:10.3200/jexe.73.4.269-290
- Brooke, J. (1996). SUS: A quick and dirty usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester & I. L. McClelland (Hrsg.), *Usability evaluation in industry* (S. 189-194). London: Taylor and Francis.
- Butler, D. R. & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65, 245-281.
doi:10.3102/00346543065003245
- Credé, M., Roch, S. G. & Kieszczynka, U. M. (2010). Class attendance in college: A meta-analytic review of the relationship of class attendance with grades and student characteristics. *Review of Educational Research*, 80, 272-295.
doi:10.3102/0034654310362998
- de Bruin, A. B. H., Kok, E. M., Lobbetael, J. & de Grip, A. (2017). The impact of an online tool for monitoring and regulating learning at university: Overconfidence, learning strategy, and personality. *Metacognition and Learning*, 12, 21-43. doi:10.1007/s11409-016-9159-5
- Ehrlinger, J. & Shain, E. A. (2014). How accuracy in students' self perceptions relates to success in learning. In V. A. Benassi, C. Overson & C. M. Hakala (Hrsg.), *Applying science of learning in education: Infusing psychological science into the curriculum* (S. 142-151): Society for the Teaching of Psychology.
- Flannelly, L. T. (2001). Using feedback to reduce students' judgment bias on test questions. *Journal of Nursing Education*, 40, 10-16. doi:10.3928/0148-4834-20010101-05
- Fredrick, W. C. & Walberg, H. J. (1980). Learning as a function of time. *The Journal of Educational Research*, 73, 183-194. doi:10.1080/00220671.1980.10885233
- Gerhard, D., Heidkamp, P., Spinner, A., Sommer, B., Sprick, A., Simonsmeier, B. A. et al. (2015). Vorlesung. In M. Schneider & M. Mustafić (Hrsg.), *Gute Hochschullehre. Eine evidenzbasierte Orientierungshilfe* (S. 13-38). Berlin: Springer. doi:10.1007/978-3-662-45062-8_2
- Grave, B. S. (2011). The effect of student time allocation on academic achievement. *Educational Economics*, 19, 291-310. doi:10.1080/09645292.2011.585794

- Händel, M., Harder, B. & Dresel, M. (2020). Enhanced monitoring accuracy and test performance: Incremental effects of judgment training over and above repeated testing. *Learning and Instruction*, 65, 101245. doi:10.1016/j.learninstruc.2019.101245
- Hattie, J. (2009). *Visible learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers. Maximizing impact on learning*. London: Routledge.
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77, 81-112. doi:10.3102/003465430298487
- Huber, L. (2016). Lernfreiheit, Lehrfreiheit und Anwesenheitspflicht. *Die Hochschule : Journal für Wissenschaft und Bildung*, 25, 81-93.
- Kleitman, S. & Costa, D. S. J. (2014). The role of a novel formative assessment tool (Stats-mIQ) and individual differences in real-life academic performance. *Learning and Individual Differences*, 29, 150-161. doi:10.1016/j.lindif.2012.12.001
- Jansen, R. S., van Leeuwen, A., Janssen, J., Jak, S. & Kester, L. (2019). Self-regulated learning partially mediates the effect of self-regulated learning interventions on achievement in higher education: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, 100292. doi:10.1016/j.edurev.2019.100292
- Krapp, A. (1993). Lernstrategien: Konzepte, Methoden und Befunde. *Unterrichtswissenschaft*, 21, 291-311.
- Kruger, J. & Dunning, D. (1999). Unskilled but unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77, 1121-1134. doi:10.1037/0022-3514.77.6.1121
- Landmann, M., Perels, F., Otto, B. & Schmitz, B. (2009). Selbstregulation. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 49-70). Heidelberg: Springer.
- McDaniel, M. A., Anderson, J. L., Derbish, M. H. & Morrisette, N. (2007). Testing the testing effect in the classroom. *European Journal of Cognitive Psychology*, 19, 494-513. doi:10.1080/09541440701326154
- Mietzel, G. (2007). *Pädagogische Psychologie des Lernens und Lehrens*. Göttingen: Hogrefe.
- Narciss, S. (2006). *Informatives tutorielles Feedback*. Münster: Waxmann.
- Nicol, D. J. & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: a model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31, 199-218. doi:10.1080/03075070600572090
- Richardson, M., Abraham, C. & Bond, R. (2012). Psychological correlates of university students' academic performance: A systematic review and meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 138, 353-387. doi:10.1037/a0026838
- Roediger, H. L., III & Karpicke, J. D. (2006). The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice. *Perspectives on Psychological Science*, 1, 181-210. doi:10.1111/j.1745-6916.2006.00012.x
- Rowland, C. A. (2014). The effect of testing versus restudy on retention: A meta-analytic review of the testing effect. *Psychological Bulletin*, 140, 1432-1463. doi:10.1037/a0037559
- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18, 119-144. doi:10.1007/BF00117714

- Sanchez, C. & Dunning, D. (2018). Overconfidence among beginners: Is a little learning a dangerous thing? *Journal of Personality and Social Psychology*, 114, 10-28.
doi:10.1037/pspa0000102
- Schmitz, B. & Wiese, B. S. (2006). New perspectives for the evaluation of training sessions in self-regulated learning: Time-series analyses of diary data. *Contemporary Educational Psychology*, 31, 64-96. doi:10.1016/j.cedpsych.2005.02.002
- Schneider, M. & Preckel, F. (2017). Variables associated with achievement in higher education: A systematic review of meta-analyses. *Psychological Bulletin*, 143, 565-600.
doi:10.1037/bul0000098
- Schwinger, M., von der Laden, T. & Spinath, B. (2007). Strategien zur Motivationsregulation und ihre Erfassung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 39, 57-69. doi:10.1026/0049-8637.39.2.57
- Sitzmann, T. & Ely, K. (2011). A meta-analysis of self-regulated learning in work-related training and educational attainment: What we know and where we need to go. *Psychological Bulletin*, 137, 421-442. doi:10.1037/a0022777
- Spinath, B. & Brünken, R. (2016). *Pädagogische Psychologie - Diagnostik, Evaluation und Beratung*. Göttingen: Hogrefe.
- Steuer, G., Engelschalk, T., Jöstl, G., Roth, A., Schmitz, B., Wimmer, B. et al. (2015). Kompetenzen zum selbstregulierten Lernen im Studium: Ergebnisse der Befragung von Expert(inn)en aus vier Studienbereichen. *Zeitschrift für Pädagogik : Beiheft*, 61, 203-225.
- Stone, N. J. (2000). Exploring the relationship between calibration and self-regulated learning. *Educational Psychology Review*, 12, 437-475. doi:10.1023/A:1009084430926
- Winne, P. H. (2015). Self-regulated learning. In J. Wright (Hrsg.), *International encyclopedia of the social & behavioral sciences* (2 ed., Bd. 21, S. 535-540). London, UK: Elsevier.
- Wirth, J. & Leutner, D. (2008). Self-regulated learning as a competence. *Zeitschrift für Psychologie / Journal of Psychology*, 216, 102-110. doi:10.1027/0044-3409.216.2.102
- Wolters, C. A. (2003). Regulation of motivation: Evaluating an underemphasized aspect of self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 38, 189-205.
doi:10.1207/S15326985EP3804_1
- Sailer, M., Hense, J., Mandl, H. & Klevers, M. (2013). Psychological perspectives on motivation through gamification. *Interaction Design and Architecture(s) Journal*, 19, 28-37.
- Sailer, M. & Homner, L. (2019). The gamification of learning: a meta-analysis. *Educational Psychology Review*. doi:10.1007/s10648-019-09498-w
- Yang, C., Potts, R. & Shanks, D. R. (2017). The forward testing effect on self-regulated study time allocation and metamemory monitoring. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 23, 263-277. doi:10.1037/xap0000122
- Yang, C., Potts, R. & Shanks, D. R. (2018). Enhancing learning and retrieval of new information: A review of the forward testing effect. *npj Science of Learning*, 3:8.
doi:10.1038/s41539-018-0024-y
- Zimmerman, B. J. (1990). Self-regulated learning and academic achievement: An overview. *Educational Psychologist*, 25, 3-17. doi:10.1207/s15326985ep2501_2
- Zimmerman, B. J. & Moylan, A. R. (2009). Self-regulation. Where metacognition and motivation intersect. In D. J. Hacker, J. Dunlosky & A. C. Graesser (Hrsg.), *Handbook of metacognition in education* (S. 299-315). New York, NY: Routledge.

Autor/-innen

Prof. Dr. Maximilian Pfof. Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Institut für Erziehungswissenschaft, Bamberg, Deutschland; Email: maximilian.pfof@uni-bamberg.de

Dr. Nora Neuenhaus. Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Institut für Erziehungswissenschaft, Bamberg, Deutschland; Email: nora.neuenhaus@uni-bamberg.de

Peter Kuntner, Dipl.-Ing. (Fh). Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Institut für Erziehungswissenschaft, Bamberg, Deutschland; Email: peter.kuntner@uni-bamberg.de

Dr. Sarah Becker. Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Institut für Erziehungswissenschaft, Bamberg, Deutschland; Email: sarah.becker@uni-bamberg.de

Simone A. Goppert, M.Sc. Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Institut für Erziehungswissenschaft, Bamberg, Deutschland; Email: simone.goppert@uni-bamberg.de

Alexander Werner, Dipl.-Psych. Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Institut für Erziehungswissenschaft, Bamberg, Deutschland; Email: alexander.werner@uni-bamberg.de



Zitiervorschlag: Pfof, M., Neuenhaus, N., Kuntner, P., Becker, S., Goppert, S.A. & Werner, A. (2020). Selbstständiges Lernen an der Hochschule – Diskussion eines computergestützten niedrigschwelligen Förderansatzes. *die hochschullehre*, Jahrgang 6/2020, S. 83-101 online unter: www.hochschullehre.org