

Selbstlernphasen von Studierenden im Fach Physik virtuell unterstützen

Einleitung:

Das Projekt *SelVi@ur* verfolgt das Ziel fakultätsübergreifend die Selbstlernphasen und die soziale Eingebundenheit von Studierenden an der Universität Regensburg sowie weiteren Standorten zu verbessern. Dies soll insbesondere mit Hilfe von frei zugänglichen und leicht auf andere Vorlesungen übertragbaren Moodle-Modulen geschehen. Hierzu wurden in jeder Fakultät der Universität Regensburg individuelle Module zum Erwerb und zur Verbesserung von Kompetenzen zum selbstregulierten Lernen (insbesondere der Lernorganisation und der Verwendung von Lernstrategien) sowie zur Stärkung der sozialen Eingebundenheit erstellt. Für das Fach Physik wurden diese Module begleitend zu den Einführungsvorlesungen Physik I & II für Chemie und Lehramt mit Unterrichtsfach Physik entwickelt und erprobt. Inwiefern die Module in ihrer Gesamtheit einen Effekt auf die Selbstlernphasen und die soziale Eingebundenheit der Studierenden der Vorlesung haben, soll mit der Kontrolldatenerhebung im WS24/25 analysiert werden. Die Module sowie nennenswerte Erkenntnisse aus den bereits durchgeführten Befragungen sind im Folgenden dargestellt.

Ausgangssituation:

Im Wintersemester 21/22 wurde in der Erstsemestervorlesung Physik I zu Beginn ($n_1 = 77$) und am Ende der Vorlesungszeit ($n_1 = 32$) eine Befragung durchgeführt. Die Vorlesung wurde hybrid (analog + livestream via Zoom) gehalten und es besuchten ca. 80 Studierende die Vorlesung (analog + digital). Der Fragebogen umfasste die Messgrößen *Soziale Eingebundenheit* (nach Bastiaens et al, 2019), *Selfregulated Learning* (nach Bellhäuser et al, 2016) und *Verwendung von physikalisch-mathematischen Lernstrategien* (angelehnt an Liebendörfer et al, 2020). Die Teilnehmenden konnten hierbei die einzelnen Fragen auf einer 6-stufigen Skala von 1 = „trifft gar nicht zu“ bis 6 = „trifft voll zu“ beantworten.

	$n_1 = 77$	$n_2 = 32^1$
<i>Soziale Eingebundenheit (SE)</i>	3,93	4,00
<i>Selfregulated Learning (SL)</i>	3,58	3,66
<i>Lernstrategien (LSG)</i>	4,08	4,16

Es zeigte sich, dass die Studierenden ihre Situation mittelmäßig bis gut bezüglich der drei Messgrößen betrachten. Auch parallel zum Fragebogen gehaltene Interviews ($n_i = 4$) mit Studierenden der Vorlesung bestätigten diesen Eindruck und gaben erste Hinweise auf mögliche Ansatzpunkte für Unterstützungshilfen.

Entwicklung und Optimierung der Module:

¹ Der Unterschied zwischen den beiden Teilnehmerzahlen ist darauf zurückzuführen, dass der Fragebogen während der Vorlesungszeit durchgeführt wurde und im Laufe des Semesters die Zahl der anwesenden Studierenden in der Vorlesung stark abnahm. So waren zum zweiten Erhebungszeitpunkt nur noch knapp über 32 Personen anwesend.

Zur Entwicklung und anschließender Optimierung der Module wurden über zwei Semester hinweg (WS22/23 und SoSe23) erste Module entworfen, in die Vorlesung implementiert und analysiert. Letzteres geschah insbesondere über leitfadengestützte Interviews ($n_{I,Entw.} = 7$), einem Fragebogen zur quantitativen Bewertung der Module ($n_{F,Entw.} = 33$) und der Nutzungshäufigkeit der Module (via Klickzahlen auf der Moodle-Seite zur Vorlesung).

Entwickelte Module

Als vielversprechendste Module sind die Module *Looking for learning group?*, *Worked Examples* und *Musteraufgabe – Video* zu nennen. Alle drei wurden im Mittel von den Befragten (Fragebogen und Interviews) als sehr positiv wahrgenommen.

- *Looking for learning group?*: Ein Großteil der Studierenden gab an entweder bereits Teil einer Lerngruppe zu sein oder auf der Suche nach einer zu sein. Auch aus empirischer Sicht bergen Lerngruppe durch das kooperative Lernen innerhalb dieser Gruppen das Potential den Lernprozess positiv zu unterstützen, wie auch einen positiven Einfluss auf die soziale Eingebundenheit der Studierenden zu haben (vgl. Konrad, 2014, Kapitel 8; Braungardt, 2021). Das Modul beschreibt ein Moodle-Umfrage Tool, welches dafür verwendet wurde, die Bildung von Lerngruppen unter den Studierenden zu unterstützen. Aufgrund der Unabhängigkeit des Vorlesungsinhalts und der Veranstaltungsform ist dieses Modul mit sehr geringem Aufwand auf andere Vorlesungen und Seminare übertragbar. Studierende, welche das Tool nicht verwendeten oder benötigten, empfanden es dennoch nicht als störend und würden es auch für weitere Veranstaltungen beibehalten.
- *Worked Examples* und *Musteraufgabe – Video*: Dass *Worked Examples* eine lernwirksame Lernmethode darstellen können, wurde in den letzten Jahrzehnten empirisch belegt (Schmidt et al, 2007). Die beiden Module beschreiben semesterbegleitende Lernunterstützungen in Form von ausgearbeiteten Lösungsbeispielen, welche einmal in schriftlicher Form (Modul *Worked Examples*) und einmal in Form von Videos (Modul *Musteraufgabe*) dargestellt wurden. Obwohl die Studierenden neben einem PDF-Skript und den üblichen wöchentlichen Übungsblättern noch Altklausuren, ein kommentiertes Audio-Skript sowie ein Video-Skript seitens des Dozenten zur Verfügung gestellt bekommen hatten, wurden die vom Projekt aus entwickelten *Worked Examples* (sowohl PDF als auch Video) sehr positiv wahrgenommen. So wünschten sich die Studierenden mehr solcher Beispiele und gaben an diese auch an ihre Kommilitonen weiterempfehlen zu würden. Bei einer Befragung, ob sie diese lieber als PDF oder Video präsentiert bekommen wollen, zeigte sich keine Präferenz bei den Befragten. Die Antworten teilten sich gleichermaßen in *PDF*, *Video* und *egal ob PDF oder Video* auf. Der hohe Erstellungsaufwand eigener *Worked Examples* und der starke Inhaltsbezug schränken jedoch eine einfache Übertragung auf andere Vorlesungen stark ein. Die Module *Advance Organizer*, *Lernen Sie Ihren Dozenten kennen* und *Literaturvideo* können als neutral verbucht werden. Sie wurden von den Studierenden in gleichermaßen positiv wie negativ (überflüssig / unnötig) wahrgenommen. Als lernhinderlich oder störend wurden die Module nur in sehr wenigen Ausnahmefällen bezeichnet.
- *Advance Organizer*: Um das Vernetzen von vorhandenem und neu hinzugekommenem Wissen zu unterstützen, ist es hilfreich den Studierenden zu Semesterbeginn die Lernziele, den Ablauf, den Inhalt, sowie die Zusammenhänge der Vorlesung transparent zu machen. Eine Möglichkeit dies zu realisieren, bietet ein *Advance Organizer* (Gottein, 2014). Wenn gleich ca. die Hälfte der Studierenden das Angebot wahrgenommen haben, wurde dessen positiver Effekt von der großen Mehrheit der Befragte in Frage gestellt. Aufgrund des

überschaubaren Aufwands in der Erstellung und den vereinzelten positiven Rückmeldungen kann der Advance Organizer weder überwiegend positiv noch negativ bewertet werden.

- *Lernen Sie Ihren Dozenten kennen*: Ein Aspekt der sozialen Eingebundenheit der Studierenden stellt die Verbundenheit der Studierenden mit dem Dozierenden (respektive der Veranstaltung) dar. In diesem Modul sollte zu Beginn des Semesters den Studierenden die Lehrperson vorgestellt und nähergebracht werden. Durch Persönliche Eckdaten (wie dem eigenen Werdegang, Forschungsinteresse oder persönlichen Interessen) sollte der Dozent den Studierenden nahbarer erscheinen, um somit die Hemmschwelle für Fragen zu senken. Etwa die Hälfte der Vorlesungsteilnehmenden haben den Steckbrief des Dozenten durchgelesen und in gleichermaßen positiv wie negativ bewertet. Vorteil hierbei ist, dass der Zeitaufwand bei der Erstellung überschaubar ist und ein solcher Steckbrief zu großem Teil identisch in allen Lehrveranstaltungen einer Person eingesetzt werden kann.
- *Literaturvideo*: In den Interviews stellte sich heraus, dass viele Studierende unterschiedliche Herangehensweisen bei der Suche nach Informationen (beispielsweise für eine Übungsaufgabe) an den Tag legen. Während manche ausschließlich mit dem eignen handschriftlichen Skript arbeiten, greifen andere vorwiegend auf externe Quellen wie Fachbüchern, dem Internet oder Kommilitonen zurück. Mit Hilfe eines Videos soll den Studierenden deshalb zu Semesterbeginn die Möglichkeit gegeben werden, verschiedene Wege zur Literatursuche in der Physik kennen zu lernen. Es soll den Studierenden (insbesondere des ersten Semesters) zeigen, wie im (universitären) Fach Physik zeiteffizient Literaturrecherche betrieben bzw. fehlende Informationen für Übungsaufgaben gesucht werden können. Zwar haben nur knapp 10% der Lernenden das Angebot wahrgenommen, doch haben es diese als sehr hilfreich beschrieben. Die restlichen 90% gaben als Grund an, weshalb sie das Video nicht verwendeten, dass sie entweder dafür keine Zeit oder keinen Bedarf an Unterstützungen in dieser Thematik hatten. Wenngleich das Video einen hohen Zeitbedarf in der Produktion erfordert, so kann es aufgrund des Themenübergreifenden Inhalts für Erstsemesterstudierende im Fach Physik empfohlen werden.

Negativ zu bewerten sind die Module *Peer-Feedback* und *Lerntagebuch*. Auch wenn aus empirischer Sicht die Lernstrategie des (Peer-)Feedbacks ein vielversprechendes Lernpotential birgt (Hattie & Timperley, 2007; Huisman et al, 2019), hat keiner der Studierenden das Angebot der beiden Module wahrgenommen. Auch auf Nachfrage zeigte sich, dass entweder kein Unterstützungsbedarf in diesem Bereich besteht oder der vermeintliche Zeitaufwand als nicht leistbar eingeschätzt wurde. Aus diesem Grund wurden die Module aus der Vorlesung entfernt und werden demnach auch nicht weiter für die Datenerhebung im WS24/25 berücksichtigt.

Ausblick

Im Wintersemester 24/25 soll der Einfluss der Module auf die soziale Eingebundenheit und Lernstrategien der Studierenden analysiert werden. Hierzu werden die als positiv oder neutral einzuschätzenden Module in die Vorlesung Physik I für Chemie und Lehramt mit Unterrichtsfach Physik implementiert und die Fragebogen-Datenerhebung aus dem Wintersemester 21/22 erneut durchgeführt.

Alle im Rahmen des Projekts entstandenen Module werden aktuell (so weit wie möglich) auf der Virtuellen Hochschule Bayern (vhb) frei zugänglich gemacht. Die Ergebnisse werden ebenfalls in einem E-Book veröffentlicht, welches für das Jahr 2025 geplant ist.

Literatur

- Bastiaens, T.J., Weidlich, J. (2019). Designing sociable online learning environments and enhancing social presence: An affordance enrichment approach, *Computers & Education, Volume 142*, ISSN 0360-1315
- Bellhäuser, H., Lösch, T., Winter, C., & Schmitz, B. (2016). Applying a web-based training to foster self-regulated learning—Effects of an intervention for large numbers of participants. *The Internet and Higher Education, 31*, 87-100
- Braungardt, K., (2021). Kollaboratives Arbeiten mit digitalen Tools im Lehr-/Lerneinsatz. Zentrum für Wissenschaftsdidaktik, Ruhr-Universität Bochum. eLearning (RUBeL) (Stand: 05. Juli 2021). <https://dbs-lin.ruhr-uni-bochum.de/lehreladen/e-learning-technik-in-der--lehre/kollaboratives-arbeiten/>
- Gottein, H. P. (2014). Dem Lernen eine (Voraus-) Struktur geben: Arbeiten mit dem Advance Organizer im (GW-) Unterricht. *GW Unterricht, 135*, 33-41.
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research, 77*(1), 81–112
- Huisman, B., Saab, N., van den Broek, P. & van Driel, J. (2019). The impact of formative peer feedback on higher education students' academic writing: a Meta-Analysis. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 44*(6), 863–880
- Konrad, K. (2014). *Lernen lernen-allein und mit anderen*. Springer Fachmedien Wiesbaden
- Liebendörfer, M., Göller, R., Biehler, R., Hochmuth, R., Kortemeyer, J., Ostsieker, L., ... & Schaper, N. (2020). LimSt—Ein Fragebogen zur Erhebung von Lernstrategien im mathematikhaltigen Studium. *Journal für Mathematik-Didaktik 42 (2021), Nr. 1, 42*(1), 25-59
- Schmidt, H. G., Loyens, S. M., Van Gog, T., & Paas, F. (2007). Problem-based learning is compatible with human cognitive architecture: Commentary on Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational psychologist, 42*(2), 91-97