

Martin Dickmann¹
 Anita Stender¹
 Heike Theyßen¹

¹Universität Duisburg-Essen

Studienanfänger:innen mit individualisierten Lernmaterialien fördern – eine Projektvorstellung

Theoretischer Hintergrund

Motivation: Akteuren an Hochschulen ist schon lange bewusst, dass heterogene Studierendengruppen Realität sind und jede:r einzelne Student:in das Studium mit einer eigenen Bildungsbiografie, eigenem Lernstil, individuellen Lebensumständen sowie motivationalen Orientierungen und fachspezifischer Vorbildung startet (z.B. Hanft, 2015). Wendt et al. (2016, S. 223) sehen die Passung zwischen individuellen Lernvoraussetzungen und institutionellen Rahmenbedingungen als Schlüsselement für den Studienerfolg. Dabei sollte die gelungene Passung bereits bei der Gestaltung der Studiengangsstrukturen (Hanft, 2015) berücksichtigt werden, ohne dabei die fachwissenschaftlichen Standards zu senken.

Rahmenbedingungen: Die Universität Duisburg-Essen (UDE) verfolgt mit der “Lehr-Lern-Strategie 2025” (LLS UDE, 2019) das übergeordnete Ziel einer kontinuierlichen und qualitätsgesicherten Weiterentwicklung von Studium und Lehre. Im Physikstudium an der UDE zeigen sich, wie auch im bundesweiten Trend (z.B. Albrecht, 2011; Heublein et al., 2017), insgesamt zu geringe Anfängerzahlen und hohe Abbruchquoten. Dies gilt insbesondere für das Lehramt Physik mit Lehrbefähigung für die Sekundarstufe I (LA Physik HRSGe). Aus diesem Grund wurde der Studiengang neu konzipiert (vgl. Dickmann, Geller & Härtig, 2022). Ziel des neuen Studiengangs ist die Ermöglichung des Erwerbs von konzeptuellem Verständnis (John & Starauhschek, 2020), das auf die Bedarfe des späteren beruflichen Handlungsfeldes ausgerichtet ist. Dabei soll die Studienmotivation durch Kompetenzerleben und Kohärenzwahrnehmung (z.B. Joos et al., 2019) unterstützt werden. Zur Erreichung des Ziels werden die folgenden drei zentralen Bausteine umgesetzt: (1) Schaffung einer horizontal und vertikal kohärenten Studienstruktur, (2) Implementation eines Spiralcurriculums, (3) Einsatz kognitiv aktivierender Lehr-Lernformate. Durch die strukturelle und methodische Anpassung des Lehrformats ergeben sich Freiräume für eine flexible Ausgestaltung von Lehr-Lernprozessen, die an die individuellen Bedürfnisse der Studierenden angepasst werden können.

Konkreter Ansatz: In Anlehnung an Röpke et al. (2018) können Lernstilpräferenzen als eine lernrelevante Facette von Heterogenität angesehen werden, die bei der Gestaltung von Lehr-Lernprozessen Berücksichtigung finden sollte. In Anlehnung an das etablierte Modell von Felder und Silverman (1988) wird angenommen, dass Lernende unterschiedliche Präferenzen bezüglich der Präsentation, der Wahrnehmung, der Verarbeitung und dem Verständnis von Informationen haben. (Für eine genauere Beschreibung siehe Jung, Theyßen & Dickmann in diesem Tagungsband.) Im Rahmen des Modells wird angenommen, dass eine gezielte Anpassung von Lernangeboten an diese Präferenzen bei Studierenden zu einer besseren Kompetenzwahrnehmung und Motivation führt und damit die Kompetenzentwicklung

fachlicher und motivationaler Kompetenzfacetten der Studierenden unterstützt. Dies konnte bereits für adaptive e-Learning Angebote nachgewiesen werden (Röpke et al., 2018). Ungeklärt ist bisher jedoch, ob sich die Befunde auch auf Präsenzveranstaltungen im ersten Studienjahr von Lehramtsstudierenden des Faches Physik übertragen lassen. Ziel des hier vorgestellten Projektes ist daher die Beantwortung der folgenden übergeordneten Fragestellung:

Inwieweit sind an Lernstilpräferenzen angepasste fachinhaltliche Lernmaterialien eine wirksame Maßnahme zur barrierearmen Förderung kognitiver und affektiver Kompetenzfacetten von (Physik-)Lehramtsstudierenden in der Studieneingangsphase?

Methode

Zur Beantwortung der Frage wird auf die argumentbasierte Validierung nach Kane (z.B. 2013) zurückgegriffen (vgl. auch Dickmann, 2016; Schreiber & Gut, 2022). Bei der argumentbasierten Validierung wird Validierung als fortlaufender „Prozess der argumentativen und empirischen Verteidigung miteinander verbundener Validitätsaspekte“ (Leuders, 2014, S. 11) aufgefasst. Die argumentbasierte Validierung (Kane, 2013; Mislevy et al., 2003) umfasst eine Interpretationsnutzungsargumentation (interpretation use argument; INA) mit der eine konsistente Argumentationskette für die Wirksamkeit der Fördermaßnahmen aufgebaut wird und gleichzeitig Stärken und Schwächen der Argumentation kritisch diskutiert werden. Die übergeordnete Aussage, die mit unserer INA zu prüfen ist, lautet: Die Bearbeitung von Lernmaterial, das an Lernstilpräferenzen der Studierenden angepasst ist, vermittelt über ein besseres Nutzungsverhalten und eine bessere Wahrnehmung der eigenen Kompetenz, trägt zu einer Verbesserung von kognitiven und affektiven Kompetenzfacetten der Studierenden bei (vgl. Röpke et al. (2018) für Blended Learning Kurse).

Vorgesehene Analysen für die INA

Im ersten Schritt der INA (Abb. 1) werden im WiSe 22/23 Heterogenitätsfacetten, wie z.B. Alter und Geschlecht, physikbezogenes Vorwissen, mathematische Fähigkeiten, Interesse für Physik sowie Selbstwirksamkeitserwartung der Studierenden in der Erstsemesterveranstaltung „Fachlicher Einstieg I“ analysiert und in individuelle Unterstützungsbedarfe überführt. Zur Identifikation der im Modell postulierten Lernstilpräferenzen liegt mit dem „Index of Learning Styles“ (Solomon & Felder, 2005) ein etabliertes Instrument vor mit dem auf Basis der Ausprägung der Lernstilpräferenzen Gruppen von Studierenden gebildet werden können. Dieses Instrument wird aufgrund der Ergebnisse erster Validierungsanalysen für Anforderungen des Physikstudiums spezifiziert (vgl. Jung, Theyßen & Dickmann in diesem Tagungsband). Darüber hinaus werden das Nutzungsverhalten sowie durch eine adaptierte Kurzsкала von Williams und Deci (1996) die episodische Kompetenzwahrnehmung während der Bearbeitung noch nicht individualisierter Lernmaterialien erhoben. Unter Rückbezug auf die erfasste episodische Kompetenzwahrnehmung und auf das Nutzungsverhalten, sollen Studierende in retrospektiven Interviews über Erfahrungen mit den Lernmaterialien berichten. Auf Basis dieser Daten werden konkrete Unterstützungsbedarfe identifiziert.

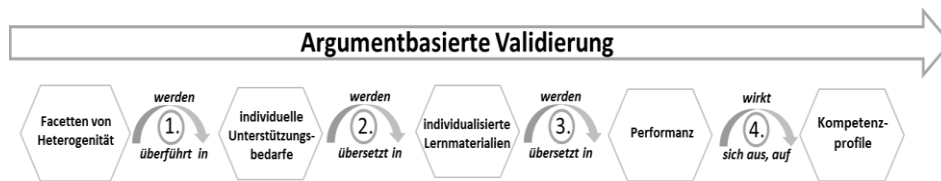


Abb. 1 Struktur für eine INA zur Bewertung der Wirksamkeit barrierearmer, individualisierter Lernmaterialien

Im zweiten Schritt der INA (s. Abb. 1) werden individualisierte Lernmaterialien entwickelt, die an die Lernstilpräferenzen angepasst sind. Dabei wird durch Expertenvalidierung (Fachdidaktiker:innen mit Expertise im Bereich individueller Förderung) geprüft, ob die individualisierten Lernmaterialien die Unterstützungsbedarfe adäquat abbilden.

Im dritten Schritt der INA werden die so entwickelten individualisierten Lernmaterialien in zwei Durchgängen der Lehrveranstaltung „Fachlicher Einstieg I“ im WiSe 23/24 und WiSe 24/25 mit Studierenden des ersten Fachsemesters eingesetzt und durch differenzierte Prozessanalysen (episodische Kompetenzwahrnehmung, Nutzungsverhalten, retrospektive Interviews) begleitet. Dabei erhalten die Studierenden auf Basis ihrer Lernstilpräferenzen eine Empfehlung zur Bearbeitung von bestimmtem Lernmaterial. Insgesamt soll auf diese Weise untersucht werden, inwieweit individualisierte Lernmaterialien bei der Bearbeitung als Unterstützung für den Lernprozess wahrgenommen werden.

Im vierten Schritt wird anhand der Veränderung von Kompetenzfacetten analysiert, inwieweit eine Förderung fachlicher und affektiver Kompetenzfacetten durch die Anpassung der Lernmaterialien an Lernstilpräferenzen der Studierenden realisiert werden konnte. Dazu werden zu Beginn und am Ende des Semesters sowohl kognitive als auch affektive Kompetenzfacetten der Studierenden erfasst (z.B. physikbezogenes Fachwissen bezogen auf Lernziele der Lehrveranstaltung (Adaption von Seiter, Krabbe & Wilhelm, 2021), mathematische Fähigkeiten (angelehnt an Krause & Reiners-Logothetidou, 1981), Interesse im Fach Physik, fachspezifisches Selbstkonzept (beide Frey et al., 2009), Selbstwirksamkeitserwartungen zur Lösung von Physikaufgaben und zum Lernen neuer fachlicher Inhalte (Selbstentwicklung) sowie nicht veränderbare Kontrollvariablen wie z.B. Persönlichkeitsmerkmale (“Big 5” NEO-FFI, (Borkenau & Ostendorf, 1993)). Im Sinne eines Mixed-Methods Design sollen die Ergebnisse der Prozessanalysen aus dem dritten Schritt der INA zur Validierung gefundener Veränderungen von Ausprägungen der Kompetenzfacetten herangezogen werden.

Literatur

- Albrecht, A. (2011). *Längsschnittstudie zur Identifikation von Risikofaktoren für einen erfolgreichen Studieneinstieg in das Fach Physik*. FU Berlin. <https://doi.org/10.17169/refubium-8615>
- Borkenau, P., & Ostendorf, F. (1993). *NEO-Fünf-Faktoren-Inventar (NEO-FFI) nach Costa und McCrae: Handanweisung*. Hogrefe.
- Dickmann, M. (2016). *Messung von Experimentierfähigkeiten. Validierungsstudien zur Qualität eines computerbasierten Testverfahrens*.
- Dickmann, M., Geller, C. & Härtig, H. (2022). *Weniger rechnen, mehr sprechen – Einblicke in einen neuen Lehramtsstudiengang*. Vortrag auf der virtuellen DPG Frühjahrstagung 2022.
- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering Education*, 78(7), 674–681.
- Frey, A. et al. (2009). *PISA 2006 Skalenhandbuch: Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Münster: Waxmann.
- Hanft, A. (2015). Heterogene Studierende - homogene Studienstrukturen. In A. Hanft, O. Zawacki-Richter, & W. B. Gierke (Eds.), *Herausforderung Heterogenität beim Übergang in die Hochschule* (S. 13-28). Waxmann.
- Heublein, U., Ebert, J., Hutzsch, C., Isleib, S., König, R., Richter, J., & Woisch, A. (2017). *Zwischen Studierenerwartungen und Studienwirklichkeit. Ursachen des Studienabbruchs, beruflicher Verbleib der Studienabbrecherinnen und Studienabbrecher und Entwicklung der Studienabbruchsquote an deutschen Hochschulen* (Vol. 1).
- John, T., & Starauhschek, E. (2020). Ein Modell für kumulatives Lehren im Lehramtsstudium Physik. *Physik und Didaktik in Schule und Hochschule*, 1/19, 23-42.
- Joos, T. A., Liefländer, A., & Spörhase, U. (2019). Studentische Sicht auf Kohärenz im Lehramtsstudium. In K. Hellmann, J. Kreutz, M. Schwichow, & K. Zaki (Eds.), *Kohärenz in der Lehrerbildung: Theorien, Modelle und empirische Befunde* (S. 51-67). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-23940-4_4
- Kane, M. T. (2013). Validating the Interpretations and Uses of Test Scores. *Journal of Educational Measurement*, 50(1), 1–73. <https://doi.org/10.1111/jedm.12000>
- Krause, F., & Reiners-Logothetidou, A. (1981). *Kenntnisse und Fähigkeiten naturwissenschaftlich orientierter Studienanfänger in Physik und Mathematik - Die Ergebnisse des bundesweiten Studieneingangstests Physik 1978*. Universität Bonn.
- Leuders, T. (2014). Modellierungen mathematischer Kompetenzen – Kriterien für eine Validitätsprüfung aus fachdidaktischer Sicht. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 35(1), 7-48. <https://doi.org/10.1007/s13138-013-0060-3>
- LLS UDE (2019). *Lehr-Lern-Strategie 2025. Miteinander Wandel gestalten*. Universität Duisburg-Essen. <https://www.uni-due.de/imperia/md/content/dokumente/lehr-lern-strategie.pdf> (Abrufdatum: 24.10.2022).
- Mislevy, R. J., Steinberg, L. S., & Almond, R. G. (2003). Focus Article: On the Structure of Educational Assessments. *Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives*, 1, 3 - 62.
- Röpke, R., Zaric, N., & Schroeder, U. (2018). Lernstil-basierte Evaluation von Nutzungsverhalten der Lernplattform eines Blended Learning Kurses der RWTH Aachen. In D. Krömker & U. Schroeder (Eds.), *DeLFI 2018 - Die 16. E-Learning Fachtagung Informatik* (S. 207-218). Gesellschaft für Informatik e.V.
- Schreiber, N., & Gut, C. (2022). Die Validierungspraxis bei hands-on Experimentierests in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 28(1), 8. <https://doi.org/10.1007/s40573-022-00145-6>
- Seiter, M., Krabbe, H., & Wilhelm, T. (2021). Elementarisierung der Mechanik in der Sekundarstufe I. *PhyDid A-Physik und Didaktik in Schule und Hochschule*, 1(20), 1-14.
- Solomon, B. A., & Felder, R. M. (2005). *Index of learning styles questionnaire*. NC State University.
- Wendt, C., Rathmann, A., & Pohlenz, P. (2016). Erwartungshaltungen Studierender im ersten Semester: Implikationen für die Studieneingangsphase. In T. Brahm, T. Jenert, & D. Euler (Eds.), *Pädagogische Hochschulentwicklung: Von der Programmatik zur Implementierung* (S. 221-237). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-12067-2_14
- Williams, G. C., & Deci, E. L. (1996). Internalization of Biopsychosocial Values by Medical Students: A Test of Self-Determination Theory. *Journal of Personality and Social Psychology* (70), 767-779. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.70.4.767>