

Nikola Schild
Daniel Rehfeldt
Volkhard Nordmeier

Freie Universität Berlin

Nicht-kognitive Prädiktoren für den Studienerfolg im Lehramt und im Fach Physik

Zielstellung: Bundesweit lassen sich in den Studiengängen Physik und Physik Lehramt hohe Abbruchquoten verzeichnen (Heublein, 2012, S. 18). Dies bedeutet für die Studierenden einen persönlichen Rückschlag – auch in Form von Zeit- und Einkommensverlust – und ebenso eine Fehlinvestition von Seiten der Universität (Schiefele et al., 2007, S. 127), sowie einen gesellschaftlichen Malus: Ein daraus resultierender Mangel an Physik-Fach- und Lehrkräften. Daher besteht das Ziel des Forschungsprojekts ‚Hochschulenerfolg im Lehramt Physik – *HeLP!*‘ darin, ein Erhebungsinstrument zu konstruieren, zu validieren und auf Vorhersagekraft zum Studienerfolg zu überprüfen und diese Ergebnisse in Form eines Online-Self-Assessments auf Studieninteressierte anzuwenden.

In diesem Beitrag wird speziell auf die Validierung des nicht-kognitiven Testteils eingegangen. Es soll insbesondere die Skalenstruktur zu den Variablen gefunden werden, um die faktorielle Validität zu schätzen.

Theoretischer Hintergrund

Die theoretische Grundlage für das Vorhaben bildet das allgemeine Studienerfolgsmodell von Thiel et al. (2008, S. 4), für Physikstudiengänge adaptiert von Albrecht (2011, S. 53). Dieses Modell unterscheidet kategorisch in verschiedene Einflussdimensionen, die zum Studienmisserfolg führen können. Albrecht (2011) konnte als Ursache für die niedrige Studienerfolgsquote in den Physikstudiengängen u. a. die mangelnde Passung zwischen Erwartungen der Studieninteressierten und Studienrealität identifizieren. Dieser Befund lässt sich vor allem auf eine mangelnde Informiertheit zu Studienbeginn und daraus resultierende, falsche Erwartungen zurückführen (ebd., S. 97 ff). Diese Bereiche, also Erwartungen, Informiertheit sowie soziodemographische Konstrukte zählen im theoretischen Modell zur Einflussdimension ‚Eingangsvoraussetzungen‘.

Eine weitere Ursache für einen Studienabbruch sind die hohen inhaltlichen Studienanforderungen (ebd., S. 106 ff). In der Abbrecherbefragung (ebd.) hat sich gezeigt, dass der häufigst genannte Grund für einen Studienabbruch Leistungsschwierigkeiten sind. Bisher wurde allerdings ausschließlich die Hochschulzugangsberechtigungsnote (HZB-Note) als Kriterium für die kognitiven Fähigkeiten erhoben. Da fachspezifische kognitive Leistungstests eine inkrementelle Validität zur HZB-Note aufweisen (Blömeke, 2009, S. 88), wurden kognitive Fähigkeiten in Mathematik und Physik ebenfalls in das Vorhersagemodell übernommen.

Studienerfolg wurde im Bereich Physik bisher nur in Form der Studienzufriedenheit operationalisiert (Albrecht, 2011). Auch in anderen Studien konnte der Studienerfolg nur begrenzt valide erfasst werden. Es wurde kein tatsächlicher Studienverbleib gemessen, sondern Studienzufriedenheit, Erstsemester-Modulnoten oder Vergleiche aus Bestands- und Absolventenzahlen ermittelt (Freyer, 2013; Hartweg, 2010; Hasenberg, 2013; Heublein et al., 2012, S. 53). Dies bildet das tatsächliche Konstrukt ‚Studienerfolg‘ nur mäßig ab. Geeigneter wäre eine tatsächliche Bestimmung der Studienabbrecher über die Semester. Den Kontakt zu den Abbrechenden zu halten ist aber unter Einhaltung des Datenschutzes schwierig umsetzbar bzw. erfordert Längsschnittstudien von mindestens drei Jahren Länge (Regelstudienzeit Bachelor).

Nach Albrecht (2011, S. 60) erfolgt ein Studienabbruch im Bachelor Physik nach 2,27 Semestern ($SD = 1.02$). Es sollte daher ausreichen, bis zum Ende des dritten Semesters

Informationen der Abbrecherzahlen zu erheben, darunter Studienzufriedenheit, Modulnoten und eben der tatsächliche Studienabschluss, um das Konstrukt „Studienerfolg“ bestmöglich zu operationalisieren.

Methoden

Für die Weiterentwicklung des Studienerfolgsmodells in ein *Vorhersagemodell* soll im Rahmen einer Längsschnittstudie die Vorhersagekraft verschiedener Prädiktoren zum Studienerfolg überprüft werden. Hier wird in kognitive- und nicht-kognitive Prädiktoren unterteilt.

- *kognitive Prädiktoren*: Als kognitive Prädiktoren für einen Studienabbruch werden mathematisches und physikalisches Vorwissen, sowie die HZB-Note angenommen. Hierzu wurde bereits ein Leistungstest konzipiert, pilotiert und RASCH-validiert (Schild et al., in Druck).
- *nicht-kognitive Prädiktoren*: Als nicht-kognitive Prädiktoren wurden studienfolgskritische Verhaltensweisen (Studienwahlkriterien, Lernverhalten, Kontakte zu KommilitonInnen, Mediennutzung, Informiertheit vor dem Studium, etc.) betrachtet.

Aufgrund der Vorteile in Durchführungs- und Auswertungsökonomie wurde als Messinstrument ein Fragebogen gewählt.

Konzeption der Instrumenteile im nicht-kognitiven Teil

In einer Vorgängerstudie (Albrecht & Nordmeier, 2009) wurden in Anlehnung an das MEVAS-Verfahren Einzelitems entwickelt und inhaltlich validiert, die Aufschluss über den Studienerfolg im Fach und im Lehramt Physik geben können. Aufgrund substanzieller Reformen des Studiengangs mussten nun die Einzelindikatoren auf Aktualität überprüft werden. Hierzu wurde eine zweistufige Expertenbefragung durchgeführt, die die Indikatoren nach Ihrem geschätzten Einfluss zum Studienerfolg einteilen sollten ($N_1 = 6$; $N_2 = 145$). Im Rahmen dieses Verfahrens wurden auch neue Indikatoren (z. B. zur Nutzung sozialer Medien) ermittelt und in den Itempool inkludiert. Indikatoren, deren Relevanz gering eingeschätzt wurde, wurden aus dem Itempool entfernt. Die verbleibenden Items wurden anschließend durch kognitive Interviews (Prüfer, 2005) mit Studierenden des Lehramts Physik auf sprachliche Eindeutigkeit geprüft und überarbeitet ($N = 5$).

Gemäß der Fülle an vermeintlichen Einzelindikatoren als Items sollte nun mittels explorativer Faktorenanalyse (EFA) geprüft werden, ob manche Items zu latenten Konstrukten clustern. Diese sogenannten Faktoren könnten dann in Folgestudien als Supervariablen implementiert werden, was die Teststärke der statistischen Verfahren erhöht bzw. auch Analysen mit kleineren Stichproben erlaubt. Hierzu wurden bundesweit (14 Standorte) Studierende des Lehramts Physik und des Fachs Physik im Bachelorstudiengang befragt ($N = 505$).

Ergebnisse der Validierungen

Im Rahmen der EFA¹ ($N = 292$) konnten 10 Faktoren identifiziert werden. In der Analyse zeigte sich, dass es sich bei 19 der Items um Einzelindikatoren zum Studienerfolg handelt, da keine substanziellen Korrelationen mit anderen Items auftraten. Aufgrund von starken Boden- und Deckeneffekten wurden vier weitere Items aus der Analyse ausgeschlossen. Die Verbliebenen 36 Items konnten auf 10 Faktoren zurückgeführt werden und ergaben eine saubere Faktorstruktur (Tab. 1). Es wurden nur Faktorladungen von $> .40$ (Hair 1998, S. 111) interpretiert.

Dabei lädt kein Item bedeutsam auf mehr als einem Faktor, die interpretierbaren Faktorladungen liegen fast immer im gut interpretierbaren Bereich ($> .50$; ebd.).

¹ Hauptkomponentenanalyse; oblimin. Der Ausschluss wurde paarweise vorgenommen, da sonst die Stichprobe unter empfohlene Richtgrößen gefallen wäre. Weitere Analysen mit multipler Imputation sind geplant.

Faktor	# ladender Items > .40	# Nebenladungen € [.30; .40]
Studieninformiertheit	4	-
kontinuierliche Lernplanung	4	-
aktive Lernorganisation	3	1
Lerngruppenaffinität	4	-
Mitschreiben	2	-
Mitschriftenaustausch	2	-
Vorausplanen bei Hausarbeiten	4	1
Feedback holen bei Hausarbeiten	3	2
Affinität für soziale Netzwerke	5	-
erweiterte Studienzufriedenheit	5	1

Tabelle 1: Ergebnisse der EFA²

Ausblick

Um die Gültigkeit der Faktorstruktur zu überprüfen, muss der Datensatz der zweiten Hälfte der Stichprobe einer konfirmatorischen Faktoranalyse (CFA) unterzogen werden. Sollten sich die gefundenen Konstrukte durch eine CFA bestätigen lassen, läge ein faktoriell validiertes Instrument zur Messung von Studienerfolg im Rahmen des nicht-kognitiven Anteils vor. Der validierte kognitive und nicht-kognitive Teil sollen zu Beginn des WiSe 2015/16 bei StudienanfängerInnen eingesetzt werden. Eine erneute Befragung drei Semester später ermöglicht dann, den Studienerfolg im Rahmen eines Regressionsmodells vorhersagen zu können.

Literatur

- Albrecht, A. (2011).** Längsschnittstudie Identifikation von Risikofaktoren für einen erfolgreichen Studieneinstieg in das Fach Physik. Dissertation, Freie Universität Berlin.
- Bond, T.; Fox, C. (2007).** Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2007.
- Blömeke, S. (2009).** Ausbildungs- und Berufserfolg im Lehramtsstudium im Vergleich zum Diplom-Studium – Zur prognostischen Validität kognitiver und psycho-motivationaler Auswahlkriterien. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 12 (1), 82–110.
- Freyer, K. (2013).** Zum Einfluss von Studieneingangsvoraussetzungen auf den Studienerfolg Erstsemesterstudierender im Fach Chemie (Bd. 156). Berlin: Logos; Logos Berlin.
- Hair, J.; Anderson, R.; Tatham, R.; Black, W (1998).** Multivariate Data Analysis, 5th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Hartweg (2010):** Mechanisch-technisches Verständnis als Konstrukt in der testbasierten Studienberatung: Dissertation, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
- Hasenberg, S. (2012).** Zur prädiktiven Validität von Self-Assessments für die Studienzufriedenheit. Dissertation.
- Heublein, U., Richter, J., Schmelzer, R. & Sommer, D. (2012).** Die Entwicklung der Schwund- und Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen. Statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2010.
- Kurz, G., Linser, M. & Oliveira-Vitt, L. de. (2008).** Studienverlaufsuntersuchungen an der Hochschule Esslingen. Teil 1: Zulassungsverfahren und Eignungstests. In M. Rentschler (Hrsg.), Studieneignung und Studierendenauswahl. Untersuchungen und Erfahrungsberichte (Report - Beiträge zur Hochschuldidaktik, Bd. 42, S. 95–124). Aachen: Shaker.
- Prüfer, P., & Rexroth, M. (2005).** Kognitive Interviews (No. 15). Mannheim: Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen.
- Schiefele, U., Streblov, L. & Brinkmann, J. (2007).** Aussteigen oder Durchhalten. Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 39 (3), 127–140.
- Schild, N., Krüger, L., Rehfeldt, D., Nordmeier, V. (2015).** Vorhersagemodell zum Studienerfolg im Fach und Lehramt Physik (im Druck)
- Schmidt, A. & Nordmeier, V. (2009).** Physik und Didaktik in Schule und Hochschule. - Online zur Physik - erste Schritte in der Implementation eines Online-Self-Assessments, unveröffentlichter Artikel.
- Thiel, F., Veit, S. & Blüthmann, I. (2008).** Ergebnisse der Befragung der Studierenden in den Bachelorstudiengängen an der Freien Universität Berlin Sommersemester (unveröffentlicht).

² Eine Reliabilitätsanalyse wird im Rahmen der CFA vorgenommen werden (messfehlerbereinigt).