

Bianca Paczulla¹
 Katrin Schübler¹
 Elke Sumfleth¹
 Maik Walpuski¹

¹Universität Duisburg Essen

Studienerfolg und Studienabbruch in Chemiestudiengängen (CASSIS)

Ausgangslage und theoretischer Hintergrund

Studienabbruch in Chemiestudiengängen

Chemiestudiengänge sind durch anhaltend hohe Abbruchquoten geprägt, die für die Studienanfängerinnen und -anfänger 2012/2013 an Universitäten bei 45 % und an Fachhochschulen bei 34 % (Fächergruppe Mathematik und Naturwissenschaften) liegen (Heublein & Schmelzer, 2018). Leistungsprobleme werden von 33 % der befragten Studienabbrecherinnen und -abbrecher an Universitäten und von 45 % an Fachhochschulen als Hauptgrund für den Studienabbruch im Jahr 2014 angegeben (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2018). Diese Leistungsprobleme resultieren häufig aus einer misslungenen Bewältigung der Studieneingangsphase (Heublein et al., 2017). In einem Teilprojekt der Forschergruppe *ALSTER* (Akademisches Lernen und Studienerfolg in der Einführungsphase naturwissenschaftlich-technischer Studiengänge) konnte gezeigt werden, dass das fachliche Vorwissen, die Kurswahl in der gymnasialen Oberstufe, die Rechenfähigkeit und die Abiturnote den Klausurerfolg in der *Allgemeinen Chemie* direkt beeinflussen (Averbeck, Hasselbrink & Sumfleth, 2017b). Somit stellt für das Fach Chemie der erfolgreiche Abschluss des in fast allen Chemiestudiengängen vorhandenen Moduls *Allgemeine Chemie* eine wichtige Voraussetzung für Studienerfolg dar.

Bisher wenig erforscht ist, inwieweit diese Befunde von Universitäten auch für Fachhochschulen gültig sind. Studienanfängerinnen und -anfänger an Universitäten und an Fachhochschulen unterscheiden sich voneinander unter anderem bezüglich des Alters zu Studienbeginn, der Hochschulzulassungsberechtigung, dem Vorhandensein einer abgeschlossenen Berufsausbildung und der Bildungsherkunft (vgl. Abb. 1).

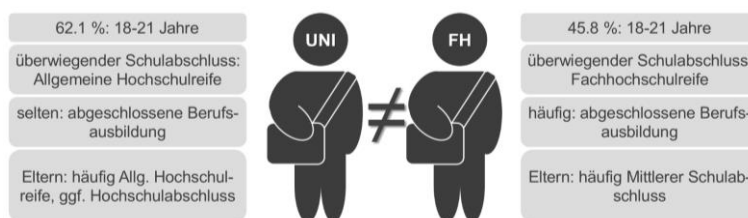


Abb. 1 Vergleich zwischen Universitäts- und Fachhochschulstudierenden in Anlehnung an Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2016) und Middendorff et al. (2017).

Forschungsfragen

Das hier vorgestellte Teilprojekt Chemie des vom BMBF geförderten Forschungsprojekts *CASSIS* (Chemie, Sozialwissenschaften und Ingenieurwissenschaften: Studienerfolg und Studienabbruch; FKZ: 01PX16019) zielt auf die Identifizierung fachspezifischer Gründe für Studienerfolg und Studienabbruch an Universitäten und Fachhochschulen unter Berücksichtigung soziodemografischer Unterschiede der Studierenden ab. Auf Grundlage des Studienabbruchmodells von Isleib (2015) werden ausgewählte Einflussfaktoren untersucht. Hierzu werden Testinstrumente benötigt, die an beiden Hochschultypen

zuverlässig messen und einen Vergleich zwischen Universitäts- und Fachhochschulstudierenden ermöglichen. In einem ersten Schritt wurden ein Testinstrument zur Erhebung demographischer Variablen (Fleischer, Averbeck, Sumfleth, Leutner & Brand, 2017) und ein Testinstrument zur Erhebung des Fachwissens in *Allgemeiner Chemie* (Freyer, 2013; Averbeck, in Vorbereitung) für den Einsatz an Fachhochschulen angepasst und evaluiert.

- FF1: Inwiefern kann ein für Universitätsstudierende entwickelter Demographiefragebogen (Fleischer, Averbeck, Sumfleth, Leutner & Brand, 2017) demographische Unterschiede von Universitäts- und Fachhochschulstudierenden erfassen?
- FF2: Inwiefern funktioniert ein für Universitätsstudierende entwickelter Fachwissenstest zur *Allgemeinen Chemie* (Freyer, 2013; Averbeck, in Vorbereitung) bei Fachhochschulstudierenden?

Instrumente und Auswertungsmethoden

Demographiefragebogen

Durch den Demographiefragebogen werden abgesehen vom Alter, von der Muttersprache und von der Abiturnote der Studierenden sämtliche Variablen im geschlossenen Format erfragt. Neben der Hochschulzulassungsberechtigung und den Angaben zur Berufsausbildung werden die Studierenden gefragt, ob sie in der gymnasialen Oberstufe einen Grundkurs oder Leistungskurs in Chemie besucht haben. Außerdem werden die Schul- und Berufsbildung der Eltern erfragt, wodurch sich die Bildungsherkunft der Studierenden erheben lässt.

Die nominalen demographischen Variablen wurden mithilfe von χ^2 -Homogenitätstests ausgewertet. Es resultieren Aussagen über die Passung zwischen den empirischen Daten und dem Modell in Form von erwarteten Werten (standardisierte Residuen). Das Alter der Studierenden wurde mit einer ANOVA ausgewertet.

Fachwissenstest zur Allgemeinen Chemie

Der von Freyer (2013) konzipierte Fachwissenstest wurde von der Forschergruppe ALSTER adaptiert (Averbeck, Fleischer, Sumfleth, Leutner & Brand, 2017a). Die adaptierte Version, die aus 35 Items im Multiple-Choice-Single-Select-Format besteht und Inhalte der Sekundarstufe I und II sowie des Hochschulcurriculums aufgreift, wurde in der vorliegenden Studie erstmalig an Fachhochschulen evaluiert. Diese Evaluation erfolgt auf Grundlage der Reliabilitäten und Item-Fit-Werte auf Modellpassung (IRT, Rasch-Modell). Weiterhin wurden Differential Item Functioning (DIF) und Option Probability Curves (OPC) untersucht.

Ergebnisse

Demographiefragebogen

Die gesamte Stichprobe ($N_{ges} = 420$, $N_{Uni} = 274$, $N_{FH} = 146$) setzt sich aus 39.1 % Studentinnen und 60.9 % Studenten zusammen, die durchschnittlich im Alter von 20.57 Jahren das Chemiestudium an zwei Universitäten (Uni_1 , Uni_2) oder an zwei Fachhochschulen (FH_1 , FH_2) beginnen ($\chi^2(3) = 2.723$, $p = .436$). An den Fachhochschulen sind die Studierenden signifikant älter als an den Universitäten (ANOVA, univariat, post-hoc LSD: $F(3, 413) = .870$, $p = .009$, $\eta_p^2 = .027$, $FH_2 > Uni_1$ ($p = .025$) & Uni_2 ($p = .001$) und $FH_1 > Uni_2$ ($p = .048$)). Mit Ausnahme einer Universität, an der lediglich 67.7 % der Studierenden Deutsch als Muttersprache angeben, haben an anderen Standorten mindestens 80 % der Studierenden Deutsch als Muttersprache. Während an den Universitäten *statistisch* unerwartet wenige Studierende mit einem Abitur vom Berufskolleg studieren, können an den Fachhochschulen *statistisch* unerwartet viele Studierende ein solches Abitur vorweisen ($\chi^2(9) = 88.105$, $p = .000$, Cramer-V = .274; Uni_1 : 8.2 %, Uni_2 : 6.1 %, FH_1 : 23.9 %, FH_2 : 10.8 %).

FH₂: 57.5 %). Diese aus *statistischer* Sicht (angenommene Gleichverteilung) unerwarteten Beobachtungen entsprechen jedoch den *theoretisch* zu erwartenden Befunden, da bisherige Studien ergeben haben, dass Fachhochschulstudierende ihre Hochschulzugangsberechtigung seltener als Universitätsstudierende über das Abitur am Gymnasium erlangen (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2018).

Das Abitur in der gymnasialen Oberstufe in Nordrhein-Westfalen wurde von 68.3 % der gesamten Stichprobe gemacht. Hiervon haben 47.7 % einen Grundkurs und 33.4 % einen Leistungskurs in der Oberstufe besucht. Studierende mit Fachhochschulreife können wegen eines anderen Kurssystems dieses Item nicht bearbeiten. Vor Beginn des Chemiestudiums haben 19.4 % der Studierenden eine Berufsausbildung abgeschlossen. Statistisch signifikant ist die Beobachtung, dass an den Universitäten (bei angenommener Gleichverteilung) unerwartet wenige Studierende mit Berufsausbildung studieren, während an den Fachhochschulen unerwartet viele Studierende eine abgeschlossene Berufsausbildung vorweisen können ($\chi^2(3) = 43.287$, $p = .000$, Cramer-V = .322; Uni₁: 9.3 %, Uni₂: 11.6 %, FH₁: 31.6 %, FH₂: 45.7 %). Von den Studierenden mit Berufsausbildung geben 79.0 % an, dass ihre Ausbildung einen inhaltlichen Bezug zum Chemiestudium aufweist.

Somit kann der Demographiefragebogen Unterschiede zwischen Universitäts- und Fachhochschulstudierenden bezüglich des Alters, der Hochschulzugangsberechtigung, der abgeschlossenen Berufsausbildung und bezüglich der Bildungsherkunft gut aufzeigen. Es besteht Anpassungsbedarf bei den Items zur Vorbildung der Studierenden mit Fachhochschulreife inklusive fachbezogener Berufsausbildung.

Fachwissenstest zur Allgemeinen Chemie

Für die gesamte Stichprobe werden zufriedenstellende Schätzungen der Personenfähigkeiten und Itemschwierigkeiten erhalten (Personenreliabilität: .83, Personen Separation: 2.19, Itemreliabilität: .99, Item Separation: 8.87). Ebenso zufriedenstellend sind die jeweiligen Schätzungen für die Teilstichproben. Die MNSQ-Werte für den Infit und Outfit liegen für die gesamte Stichprobe und für die Teilstichproben in einem akzeptierten Wertebereich (0.7 bis 1.3), sodass einerseits das Rasch-Modell berechtigt angenommen werden darf und andererseits jedes Item die Personen anhand ihrer Fähigkeiten diskriminieren kann. Universitäts- und Fachhochschulstudierende unterscheiden sich nicht signifikant in ihrer mittleren Personenfähigkeit ($t(418) = 0.493$, $p = 0.551$). Der Test hat eine angemessene Schwierigkeit für die beiden Studierendengruppen. Die Studierenden unterscheiden sich voneinander bezüglich ihres fachspezifischen Vorwissens, wodurch viele Items mit DIF erwartet werden können. In dieser Studie ist DIF in 18 von 35 Items in verschiedenen Kombinationen feststellbar. Es besteht ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Items, die die Universitätsstudierenden besser lösen, und Items, die die Fachhochschulstudierenden besser lösen. Zu Beginn des Studiums unterscheiden sich Universitäts- und Fachhochschulstudierende nicht in ihrer mittleren Personenfähigkeit, allerdings unterscheiden sich ihre Personenfähigkeiten in einzelnen Themen.

Ausblick

In der Hauptstudie wird der individuelle Studienprozess (Isleib, 2015) von Studienanfängerinnen und -anfängern, die sich im Wintersemester 2018/2019 in einen Chemiestudiengang an einer von zwei Universitäten oder an einer von zwei Fachhochschulen eingeschrieben haben, drei Semester lang untersucht. Es soll unter anderem erforscht werden, inwiefern sich die Bedeutsamkeit der im Studienabbruchmodell formulierten Faktoren zwischen den Hochschultypen unterscheiden und inwiefern diese Faktoren miteinander interagieren.

Literatur

- Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2016). Bildung in Deutschland 2016: Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Bildung und Migration. Bielefeld: Bertelsmann.
- Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2018). Bildung in Deutschland 2018. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Wirkungen und Erträgen von Bildung. Bielefeld: wbv Publikation.
- Averbeck, D., Fleischer, J., Sumfleth, E., Leutner, D., & Brand, M. (2017a). Analyse chemischen Fachwissens und dessen Einfluss auf Studienerfolg. In C. Maurer (Ed.), Implementation fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Zürich 2016 (Vol. 37, pp. 83–86). Universität Regensburg.
- Averbeck, D., Hasselbrink, E., & Sumfleth, E. (2017b). Einfluss der "Allgemeinen Chemie" auf den Studienerfolg im ersten Semester. In C. Maurer (Ed.), Qualitätsvoller Chemie- und Physikunterricht - normative und empirische Dimensionen. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Jahrestagung in Regensburg 2017 (491-494). Universität Regensburg
- Fleischer, J., Averbeck, D., Sumfleth, E., Leutner, D. & Brand, M. (2017). Entwicklung und Vorhersage von Studienzufriedenheit in MINT-Fächern. In C. Maurer (Hrsg.), Implementation fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis (S. 59–62). Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik.
- Freyer, K. (2013). Zum Einfluss von Studieneingangsvoraussetzungen auf den Studienerfolg Erstsemesterstudierender im Fach Chemie. Zugl.: Universität Duisburg-Essen, Diss. Studien zum Physik- und Chemielernen: Vol. 156. Berlin: Logos Berlin.
- Heublein, U., Ebert, J., Hutzsch, C., Isleib, S., König, R., Richter, J., & Woisch, A. (2017). Motive und Ursachen des Studienabbruchs an baden-württembergischen Hochschulen und beruflicher Verbleib der Studienabschreherinnen und Studienabschreher: DZHW Projektbericht. Hannover: Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung GmbH.
- Heublein, U. & Schmelzer, R. (2018). Die Entwicklung der Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen. Berechnungen auf Basis des Absolventenjahrgangs 2016. DZHW-Projektbericht Juli 2018. Hannover: DZHW.
- Isleib, S. (2015). Neue Theorieströmungen zum Studienabbruch: Herkunft, Genese und Potenziale für die Studienabbruch- und Hochschulforschung. Online abrufbar: http://www.dzhw.eu/pdf/pub_vt/21/2015-04-10_gfhf_studienabbruch_isleib.pdf [04.10.2018].
- Middendorff, E., Apolinarski, B., Becker, K., Bornkessel, P., Brandt, T., Heißenberg, S., & Poskowsky, J. (2017). Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2016: 21. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks durchgeführt vom Deutschen Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).