

Salome Janke¹
Sebastian Habig²
Elke Sumfleth¹
Maik Walpuski¹

¹Universität Duisburg-Essen
²Universität Paderborn

Clusteranalytische Ergebnisse: Studierendenprofile im Fach Chemie

Die Studienerfolgsforschung ist seit der Einführung der Bologna-Reform stärker in den Fokus der Forschung gerückt. Gerade in den MINT-Fächer liegt eine hohe Studienabbruchquote vor, zumeist in den Anfangssemestern. Im Fach Chemie brechen mit aktuell 47 % mit die meisten Studierenden ihr Studium ab (Heublein et al., 2020). Als Gründe werden hauptsächlich Leistungsprobleme zu Studienbeginn und eine mangelnde Studienmotivation angegeben (Heublein et al., 2010). Durch unterschiedliche Eingangsvoraussetzungen der Studierenden, die z. B. durch die Kurswahl im Fach Chemie in der Oberstufe gegeben sind, liegt zu Studienbeginn eine heterogene Studierendenschaft vor (Averbeck, 2020; Busker et al., 2010). Aufbauend auf den unterschiedlichen Modellen zu Studienerfolg und Studienabbruch (Blüthmann et al., 2008; Heublein et al., 2017) hat die DFG-Forschergruppe ALSTER kognitive und motivationale Merkmale bei Studierenden in der Studieneingangsphase von naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen erhoben und Zusammenhänge mit Studienleistungen betrachtet. Insbesondere für den Chemiestudiengang wurden auch Wechselwirkungen zwischen den Leistungen in den verschiedenen Teilbereichen der Chemie analysiert (Averbeck, 2020). Hierbei wurde aber nur die gesamte Stichprobe betrachtet. Ähnlich der Studie von Rach und Heinze (2014) für die Mathematik sollen kognitiv-motivationale Studierendenprofile der Chemiestudierenden analysiert und varianzanalytische Zusammenhänge zwischen den Studierendenprofilen und den kumulierten Klausurnoten sowie dem Verbleib in der Studie zum Ende des vierten Semesters berechnet werden.

Es wurden 224 vollständige Datensätze der ALSTER-Hauptstudie (WS 16/17) der Studiengänge Chemie und Water Science an der Uni Duisburg-Essen (UDE, 47.3 %) und Chemie und Biochemie an der Ruhr-Universität Bochum (RUB, 52.7 %) erhoben (Altersdurchschnitt 20 Jahre; 40.1 % weiblich, 59.4 % männlich, 0.5 % divers). Die Daten wurden entweder online oder in Präsenzveranstaltungen erfasst. Auf Grund der zuvor von der DFG-Forschergruppe ALSTER als relevant identifizierten Studienerfolgsprädiktoren wurden die Folgenden kognitiven und motivationalen Merkmale als Clustervariablen ausgewählt: Die Abiturnote, das Vorwissen in der Allgemeinen Chemie (Test adaptiert und verändert nach Freyer et al., 2014; Averbeck, 2020), die Rechenfähigkeit (Müller et al., 2018) zu Studienbeginn, die kognitiven Fähigkeiten (Heller & Perleth, 2000), die Abbruchs- und Wechselneigung (Fellberg & Hannover, 2006; Blüthmann et al., 2010) sowie das Studieninteresse (Schiefele et al., 1993). Am Ende des ersten Fachsemesters wurden folgende Modulabschlussnoten erfragt und als kumulierte Klausurnoten zusammengefasst: Allgemeine Chemie, Mathematik I, Physikalische Chemie (nur UDE) bzw. Analytische Chemie (nur RUB).

Zur Bildung der Studierendenprofile (Cluster) wurde das Ward Verfahren (quadrierte euklidische Distanz) gewählt, um Studierende mit möglichst ähnlichen Kombinationen der Merkmalsausprägungen zu gruppieren. Es konnten sechs voneinander abgrenzbare Studierendenprofile identifiziert werden. Diese Profile werden im Folgenden inhaltlich näher erläutert.

- **Cluster 1: Leistungsstark mit geringer Abbruch-/Wechselneigung (15.3 %).** Diese Gruppe weist durchweg hohe Ausprägungen der kognitiven Leistungsparameter auf und ein hohes Studieninteresse, während die Abbruch-/Wechselneigung gering ausfällt.
- **Cluster 2: Durchschnittlich leistungsstark mit guter Abiturnote (19.8 %).** Hier liegt im Mittel eine gute Abiturnote vor. Auch die Ausprägungen der Rechenfähigkeit und des Studieninteresses sind relativ hoch. Das Vorwissen in der Allgemeine Chemie und die Abbruch-/Wechselneigung sind jedoch durchschnittlich und die kognitiven Fähigkeiten im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen geringer ausgeprägt.
- **Cluster 3: Durchschnittlich leistungsstark mit schwacher Abiturnote (25.7 %).** Die Leistungsparameter in dieser Gruppe sind durchschnittlich ausgeprägt. Nur die Abiturnote weicht davon ab und ist um einiges schlechter im Vergleich zu den Clustern zuvor. Dafür liegt in dieser Gruppe ein hohes Studieninteresse und eine geringe Abbruch-/Wechselneigung vor.
- **Cluster 4: Leistungsschwach und interessiert (18.0 %).** Diese Gruppe weist mit den geringsten Ausprägungen der kognitiven Variablen auf. Aber diese Studierenden sind interessiert und haben - vermutlich deshalb - nur eine durchschnittliche Abbruch-/Wechselneigung.
- **Cluster 5: Uninteressiert und abbruch-/wechselgeneigt (9.0 %).** Abiturnote und Rechenfähigkeit sind in dieser Gruppe durchschnittlich ausgeprägt, das Vorwissen in der Allgemeinen Chemie und die kognitiven Fähigkeiten jedoch unterdurchschnittlich. Die Studierenden dieses Clusters sind sehr uninteressiert und stark abbruch-/wechselgeneigt.
- **Cluster 6: Leistungsschwach und abbruch-/wechselgeneigt (12.2 %).** Bis auf die kognitiven Fähigkeiten sind die kognitiven Leistungsparameter dieser Gruppe gering ausgeprägt. Zudem weisen die Studierenden im Mittel ein geringes Interesse und die höchste Abbruch-/Wechselneigung auf.

In Cluster 2, 4 und 5 ist der Anteil der Studierenden mit Deutsch als Muttersprache geringer als in den anderen Clustern. Dies korrespondiert mit einem niedrigeren Wert für die kognitiven Fähigkeiten, die anhand einer nonverbalen und einer verbalen Skala erfasst wurden. Während ein Großteil der Studierenden der Cluster 1 (70.6 %) und 2 (50.0 %) in der Oberstufe einen Chemieleistungskurs belegt hatte, haben Studierende der anderen Cluster nur zu einem geringen Anteil einen solchen belegt (30.0 % - 7.4 %). Es zeigt sich deskriptiv, dass alle Studierenden des leistungsstarken Clusters (1) und dass die Mehrzahl der durchschnittlich leistungsstarken Studierenden mit guter Abiturnote (2) mit Erfolg an den Modulabschlussklausuren teilgenommen haben. Studierende der Cluster 3 und 4 haben wesentlich weniger an den Klausuren teilgenommen und diese mit weniger guten Noten, teils nur knapp oder gar nicht bestanden. Die Teilnahme an den Klausuren fällt noch schlechter für die abbruch-/wechselgeneigten Cluster (5 & 6) aus. Eine univariate Varianzanalyse mit Bonferroni-Korrektur ergab für die kumulierten Klausurnoten (AV) signifikante Unterschiede zwischen durchschnittlichen und leistungsschwächeren Clustern (3, 4, 5 & 6) und den leistungsstärkeren Clustern (1 & 2) ($F(5, 156) = 23.45, p < .001, \eta^2_p = .44$). Deskriptive Auswertungen der motivationalen Merkmale Selbstregulation, Gewissenhaftigkeit, studienfachbezogene Selbstwirksamkeit und das Selbstkonzept zeigen für die abbruch-/wechselgeneigten Cluster (5 & 6) die geringsten Ausprägungen, wohingegen die leistungsstärkeren und durchschnittlich leistungsstarken Cluster tendenziell höhere Ausprägungen aufweisen. Ähnliche Tendenzen zeigen sich für die prozentuale Teilnahme der Studierenden der verschiedenen Cluster an der Erhebung am Ende des vierten Fachsemesters. Studierende der Cluster 5 und 6 haben am wenigsten und Studierende der Cluster 1 und 2 noch am meisten an der Studie teilgenommen. Dafür fällt das Cluster der leistungsschwachen, aber interessierten Studierenden (4) mit einer

Beteiligung von 52.5 % (sowie relativ hohen Ausprägungen der Gewissenhaftigkeit und einer Teilnahme von 70 % der Studierenden an einem chemiespezifischen Vorkurs) auf. Es lässt sich zusammenfassen, dass die Studierendenprofile in die Gruppe der erfolgreichen (1 & 2), der studienabbruchgefährdeten (5 & 6) und Studierenden mit Förderbedarf (3 & 4) eingeteilt werden können. Anhand des durchschnittlich leistungsstarken Clusters mit schwacher Abiturnote (3) und dem Cluster der leistungsschwachen, aber interessierten Studierenden (4) wird deutlich, dass interessierte Studierende mit geringer ausgeprägten Leistungsparametern (z. B. Abiturnote) das Chemiestudium absolvieren können, aber Fördermaßnahmen zu deren Unterstützung sinnvoll sind.

Literatur

- Averbeck, Daniel (2020). Zum Studienerfolg in der Studieneingangsphase des Chemiestudiums – Der Einfluss kognitiver und affektiv-motivationaler Variablen. (Dissertation, Universität Duisburg-Essen).
- Blüthmann, I., Lepa, S. & Thiel, F. (2008). Studienabbruch und -wechsel in den neuen Bachelorstudiengängen. *Zeitung für Erziehungswissenschaften*, 11(3), 406–429.
- Busker, M., Parchmann, I. & Wickleder, M. (2010). Eingangsvoraussetzungen von Studienanfängern im Fach Chemie. *Chemie konkret – Forum für Unterricht und Didaktik*, 17(4), 163–168.
- Fellenberg, F. & Hannover, B. (2006). Kaum begonnen, schon zerronnen? Psychologische Ursachenfaktoren für die Neigung von Studienanfängern, das Studium abzubrechen oder das Fach zu wechseln. *Empirische Pädagogik*, 20, 381–399.
- Freyer, K., Epple, M., Brand, M., Schiebener, J. & Sumfleth, E. (2014). Studienerfolgsprognose bei Erstsemesterstudierenden in Chemie: Eine Studie an einer Universität mittels moderierter multipler linearer Regressionsanalyse. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 20, 129–142.
- Heller, K. A. & Perleth, C. (2000). Kognitiver Fähigkeitstest für 4. bis 12. Klassen, Revision (KFT 4-12+R). Göttingen: Beltz Test.
- Heublein, U., Ebert, J., Hutzsch, C., Isleib, S., König, R., Richter, J. & Woisch, A. (2017). Zwischen Studiererwartungen und Studienwirklichkeit. Ursachen des Studienabbruchs, beruflicher Verbleib der Studienabbrecherinnen und Entwicklung der Studienabbruchquoten an deutschen Hochschulen. Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung-Projektbericht.
- Heublein, U., Hutzsch, C., Schreiber, J., Sommer, D. & Besuch, G. (2010). Ursachen des Studienabbruchs in Bachelor- und in herkömmlichen Studiengängen. Ergebnisse einer bundesweiten Befragung von Exmatrikulierten des Studienjahres 2007/08. Hannover: Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung.
- Heublein, U., Richter, J., & Schmelzer, R. (2020). Die Entwicklung der Studienabbruchquoten in Deutschland. (DZHW Brief 3|2020). Hannover: Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung.
- Müller, J., Stender, A., Fleischer, J., Borowski, A., Dammann, E., Lang, M. & Fischer, H. E. (2018). Mathematisches Wissen von Studienanfängern und Studienerfolg. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 22, 1–17.
- Schiefele, U., Krapp, A., Wild, K.-P. & Winteler, A. (1993). Der "Fragebogen zum Studieninteresse" (FSI). *Diagnostica*, 39, 335–351.
- Stefanie R. & Heinze, A. (2014). Individuelle Bedingungsfaktoren für den Studienerfolg im ersten Semester des Mathematikstudiums. In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014*. Münster: WTM-Verlag, 935-938.