

Simon Kaulhausen¹
Carolin Eitemüller¹
Maik Walpuski¹

¹Universität Duisburg-Essen

Schwierigkeiten beim kompetenzorientierten Prüfen in Chemie an der Universität

Theoretischer Hintergrund

Im einführenden Modul *Allgemeine Chemie* an Universitäten lassen sich seit Jahren hohe Durchfallquoten beobachten. So liegen diese häufig über 30 % (Averbeck, 2020). Auch international bestehen viele Studierende dieses Modul nicht (Freeman, Haak & Wenderoth, 2011). Diese Beobachtung ist dahingehend problematisch, dass Klausurmisserfolg einen erheblichen Einfluss auf die Studienabbruchswahrscheinlichkeit von Studierenden hat (Heublein, Hutzsch, Schreiber, Sommer & Besuch, 2010). Die Ursachen für den mangelnden Erfolg in der Klausur *Allgemeine Chemie* lassen sich in zwei Bereiche gliedern. So hat Averbeck (2020) zeigen können, dass im Bereich der individuellen Faktoren besonders mangelndes Vorwissen und unzureichende mathematische Fähigkeiten zu Klausurmisserfolg führen. Ebenfalls stark prädiktiv wirken die Studienmotivation, die Abiturnote sowie die Kurswahl im Fach Chemie (Averbeck, 2020). In der Literatur finden sich jedoch auch einige Hinweise, die auf strukturelle Probleme im Modul hindeuten. So weist Ramsden (2003) darauf hin, dass Studierende vor allem das lernen, was vermeintlich in der Klausur abgefragt wird und nicht das, was in den Modulhandbüchern als Lernziel ausgewiesen wird. Roloff (2008) zeigt auf, dass aus Sicht der Studierenden in Klausuren häufig neuartige und unerwartete Aufgaben gestellt werden. Diese Erkenntnis wird von Schindler (2015) gestützt, welcher herausgefunden hat, dass Klausuraufgaben häufig von Lernzielen entkoppelt sind. Die Transparenz von Lernzielen in der Allgemeinen Chemie im Laborpraktikum hat Elert (2019) untersucht und herausgefunden, dass die von den Studierenden als wichtig empfundenen Lernziele deutlich von den intendierten Lernzielen der Lehrenden abweichen.

All diese Probleme lassen darauf schließen, dass eine gute Passung von Lernziel, Lehre und Prüfung nicht besteht. Im Modell des Constructive Alignments wird diese Passung beschrieben und als besonders wichtig herausgestellt (Kennedy, 2008; Romeike, 2010; Wildt & Wildt, 2011). Um Transparenz zu erzeugen, ist es im Sinne des Modells wichtig, Lernziele als outputorientierte Kompetenzbeschreibungen zu formulieren, welche so bei der Planung der Lehre und der Prüfung helfen (Frölich-Steffen & den Ouden, 2019). Aus Sicht der Studierenden sorgen diese Kompetenzbeschreibungen für Klarheit bei der Klausurvorbereitung und der Nachbereitung des Moduls (Brendel, Hanke & Macke, 2019; Kennedy, 2008). Ergänzend hierzu führt Romeike (2010) auf, dass diese als Kompetenzen formulierten Lernziele die Studienmotivation erhöhen und letztendlich so die Leistung der Studierenden steigern. Das Modell des Constructive Alignments stellt damit eine Passung von Prüfung und Modul dar, welche nur gegeben ist, wenn Prüfungen die Kompetenzen abfragen, die auch im Modul den Studierenden vermittelt wurden (Schaper, Hilkenheimer & Bender, 2013; Walzik, 2012).

Ziel der Studie

Die bereits beschriebenen strukturellen Probleme, welche als mangelnde Passung im Sinne des Constructive Alignments verstanden werden können, werden von den festgestellten Diskrepanzen innerhalb der transparenten Vermittlung von Lernzielen untermauert. Dies hat Elert (2019) für das Laborpraktikum in der *Allgemeinen Chemie* bereits festgestellt. Es zeigt sich somit, dass auf mehreren Ebenen von Problemen auszugehen ist. In der nun geplanten Studie sollen die vermuteten Probleme im Modul *Allgemeine Chemie* untersucht werden. Die hohen Durchfallquoten deuten auf vorliegende strukturelle Defizite neben Leistungsdefiziten als Ursache hin.

Forschungsfragen

Im Sinne des Constructive Alignments erfolgt die Untersuchung nicht nur zwischen den drei Bereichen Lernziele, Lehre und Prüfungen, sondern auch innerhalb des Bereichs Lernziele. So wird einerseits untersucht, ob die von den Lehrenden intendierten Lernziele zu den wahrgenommenen Lernzielen der Studierenden passen. Andererseits wird untersucht, ob die Prüfungen die Kompetenzen, die vermittelt und gewünscht bzw. wahrgenommen wurden, valide abprüfen.

FF1: Wie decken sich die von den Studierenden wahrgenommen Lernziele mit den als wichtig erachteten Lernzielen der Lehrenden?

FF2: In welchem Umfang bilden Prüfungen die von den Lehrenden intendierten bzw. die von den Studierenden rezipierten Kompetenzen ab?

Methode und Forschungsdesign

Zur Klärung der ersten Forschungsfrage wurden in einem ersten Schritt Lernziele für das Modul *Allgemeine Chemie* abgeleitet. Hierzu dienten das Vorlesungsskript und gängige Fachliteratur als Vorlage. Bei der Formulierung der Lernziele wurde darauf geachtet, dass diese in verschiedenen kognitiven Dimensionen aufgeführt wurden. Die Lernzieltaxonomie nach Anderson und Krathwohl (2001) half bei der richtigen Auswahl der Operatoren. Hier wurden vorrangig Lernziele in den kognitiven Stufen *verstehen*, *anwenden* und *analysieren* verwendet. Es wurden Lernziele zu allen Inhalten der Vorlesung abgeleitet. Um nun die Wichtigkeit der Lernziele zu ermitteln, werden diese zu Anfang der Vorlesung von den Dozierenden nach Wichtigkeit beurteilt. Hierzu dient ein Onlinefragebogen mit vierstufiger Likert-Skala von *unwichtig* bis *sehr wichtig*. Der gleiche Fragebogen wird nach dem Modul jedoch vor der Prüfung von den Studierenden bearbeitet. Über den Vergleich der Antworten lässt sich eine Aussage über die Deckung von intendierten und den als wichtig erachteten Lernzielen tätigen.

Die zweite Forschungsfrage wird durch einen externen Fachwissenstest überprüft. Hierbei werden bereits vorhandene Items (Freyer, 2013) durch neu entwickelte Items ergänzt. Der Fachwissenstest soll am Ende des Moduls eingesetzt werden. Über die externe Validierung der Klausur mit diesem Test soll überprüft werden, ob die eingesetzte Prüfung die Kompetenzen abprüft, die durch die Lernziele des Moduls beschrieben werden. Um Aufschluss darüber zu erhalten, ob die vorliegenden Probleme strukturell und/oder individuell gegeben sind, werden Kontrollvariablen miterhoben. So wird der Fachwissenstest auch zu Anfang des Moduls eingesetzt, um den Wissenszuwachs und das Vorwissen zu ermitteln.

Darüber hinaus wird die Lernzeit, die Abiturnote, die Kurswahl im Fach Chemie in der Oberstufe und die Studienmotivation erhoben.

Der Fachwissenstest sowie die Lernziele werden bereits in einer Pilotstudie getestet, bevor diese in der Hauptstudie verwendet werden. Die Testungen erfolgen in mehreren Veranstaltungen der Allgemeinen Chemie. So werden in der Pilotstudie Biologiestudierende im Bachelor getestet, welche im Rahmen ihres Studiums die Allgemeine Chemie belegen müssen. In der Hauptstudie sollen Studierende und Lehrende der Studiengänge Lehramt Chemie, Lehramt Biologie und Medizin getestet werden. Die Stichprobe beträgt so voraussichtlich $N = \sim 350$ Studierende und $N = \sim 4$ Lehrende.

Ertrag der Forschung und Ausblick

Aus der Studie sollen sich Verbesserungen für die Lehre im Studienfach Chemie ergeben. Hierbei liegt das Augenmerk besonders auf der Förderung der Kompetenzorientierung von Modulen und dazugehöriger Prüfung. Im Sinne des Bologna Prozesses ist dies auch politisch gefordert (Bechtold & Helferich, 2008; Kennedy, 2008). Die Transparenz für Studierende zu verbessern, indem die Modulhandbücher überarbeitet und um kompetenzorientierte Lernziele ergänzt werden, ist sicherlich ein weiteres Ziel dieser Studie. Verbessern sich Transparenz und Kompetenzorientierung, so lässt sich vermuten, dass sich die Leistung der Studierenden verbessert. Somit sollten sich durch die bessere Passung von Modul und Prüfung auch die Erfolgsquoten in den Prüfungen verbessern, was im weiteren zu niedrigeren Abbruchquoten im Studium führt.

Literaturverzeichnis

- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing. A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Averbeck, D. (2020). *Zum Studienerfolg in der Studieneingangsphase des Chemiestudiums – Der Einfluss kognitiver und affektiv-motivationaler Variablen*.
- Brendel, S., Hanke, U. & Macke, G. (2019). *Kompetenzorientiert lehren an der Hochschule*. Opladen et Toronto: Verlag Barbara Budrich; UTB.
- Elert, T. (2019). *Course Success in the Undergraduate General Chemistry Lab* (Studien zum Physik- und Chemielernen, Bd. 284). Berlin: Logos Berlin.
- Freeman, S., Haak, D. & Wenderoth, M. P. (2011). Increased course structure improves performance in introductory biology. *CBE Life Sciences Education*, 10(2), 175–186. <https://doi.org/10.1187/cbe.10-08-0105>
- Freyer, K. (2013). *Zum Einfluss von Studieneingangsvoraussetzungen auf den Studienerfolg Erstsemesterstudierender im Fach Chemie* (Studien zum Physik- und Chemielernen, Bd. 156). Zugl.: Universität Duisburg-Essen, Diss. Berlin: Logos Berlin.
- Frölich-Steffen, S. & den Ouden, H. (2019). Hochschulprüfungen im Fokus. Vom autodidaktischen Abschauen zu didaktisch-gereifter Prüfungskompetenz. In H. den Ouden, S. Frölich-Steffen & U. Gießmann (Hrsg.), *Kompetenzorientiert prüfen und bewerten an Universitäten. Didaktische Grundannahmen, rechtliche Rahmenbedingungen und praktische Handlungsempfehlungen* (1. Auflage, S. 11–27). Leverkusen: Verlag Barbara Budrich.
- Heublein, U., Hutzsch, C., Schreiber, J., Sommer, D. & Besuch, G. (2010). *Ursachen des Studienabbruchs in Bachelor- und in herkömmlichen Studiengängen*. Hannover.
- Kennedy, D. (2008). *Lernergebnisse (Learning Outcomes) in der Praxis. Ein Leitfaden*. Bonn: DAAD.
- Ramsden, P. (2003). *Learning to Teach in Higher Education*: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203507711>
- Roloff, S. (2008). Erfolge nachweisen. Prüfungen in der Hochschullehre. In T. Stelzer-Rothe & T. Brinker (Hrsg.), *Kompetenzen in der Hochschullehre. Rüstzeug für gutes Lehren und Lernen an Hochschulen* (Das Compendium, 2., aktualisierte Aufl., S. 313–342). Rinteln: Merkur-Verl.
- Romeike, R. (2010). *Output statt Input - Zur Kompetenzformulierung in der Hochschullehre Informatik*. Zugriff am 09.07.2019. Verfügbar unter https://www.computingeducation.de/pub/2010_Romeike_HDI2010.pdf
- Schaper, N., Hilkenheimer, F. & Bender, E. (2013). *Fachgutachten - Umsetzungshilfen für kompetenzorientiertes Prüfen*.
- Schindler, C. (2015). *Herausforderung Prüfen: Eine fallbasierte Untersuchung der Prüfungspraxis von Hochschullehrenden im Rahmen eines Qualitätsentwicklungsprogramms*. München.
- Walzik, S. (2012). *Kompetenzorientiert prüfen. Leistungsbewertung an der Hochschule in Theorie und Praxis* (UTB Schlüsselkompetenzen, Bd. 3). Opladen: Budrich.
- Wildt, J. & Wildt, B. (2011). Lernprozessorientiertes Prüfen im "Constructive Alignment". Ein Beitrag zur Förderung der Qualität von Hochschulbildung durch eine Weiterentwicklung des Prüfungssystems. In B. Berendt, A. Fleischmann, N. Schaper, B. Szczyrba & J. Wildt (Hrsg.), *Neues Handbuch Hochschullehre* (H 6.1). Berlin: DUZ Verlags- und Medienhaus GmbH.