

Lernaufgaben mit automatisiertem Feedback in einem digitalen Hochschultutorium zur Vorlesung der Allgemeinen Chemie als Angebot zur Binnendifferenzierung

Florian Trauten, Carolin Eitemüller, Maik Walpuski

Zusammenfassung: Die hohen Abbruchquoten in naturwissenschaftlichen Studiengängen im Allgemeinen und speziell in der Chemie wurden zum Anlass genommen, ein digitales, binnendifferenzierendes Förderangebot für Chemiestudierende im ersten Semester zur Erhöhung des Studienerfolgs zu entwickeln. Da die Überwindung von Vorwissensdefiziten entscheidend für den Verbleib im Studium ist (Heublein et al., 2017), wurden Online-Lernaufgaben entwickelt, die basierend auf der individuellen Performance in einem multiple-try Feedback Algorithmus automatisiert adaptives Feedback bereitstellen. In einem Prä-post-Vergleichsgruppendesign wurde zudem die Rolle des Vorwissens auf die Wirksamkeit der zwei adaptiven Feedback-Algorithmen (elaboriert vs. korrektiv) untersucht, da die aktuelle Befundlage diesbezüglich keine eindeutigen Schlüsse zulässt. Für Studierende, die zuvor keinen Chemie Leistungskurs belegt haben, konnte dabei ein signifikanter positiver Effekt für adaptives elaboriertes Feedback gefunden werden.

Schlüsselwörter: Adaptives Feedback, Digitalisierung, Online-Lehre, Chemie, Studieneingangsphase, Hochschuldidaktik

Learning tasks with automatic adaptive feedback in a digital university tutorial for a lecture in general chemistry as a tool for internal differentiation

Summary: High dropout rates in natural science and specifically in chemistry studies led us to provide online learning tasks for internal differentiation to foster freshmen's study success in chemistry study programs. Deficits in content knowledge have to be compensated during the study entry phase, otherwise the likelihood of student dropout is fuelled (Heublein et al., 2017). Thus, based on a multiple-try feedback algorithm various online learning tasks had been developed to provide adaptive feedback based on the learners' performance while processing the learning task. As preceding studies were not able to clarify the exact impact of prior content knowledge on the efficacy of guiding informative components on learning process, two types of feedback (elaborative vs. corrective) have been compared within a quantitative study with a pre-post comparison-group design. Here, the adaptive elaborated feedback was found to be significantly better for low-achieving students than corrective feedback alone.

Keywords: adaptiv feedback, digitalization, online teaching, chemistry, study entry phase, university didactics

1 Einleitung

Der Übergang von der Schule zur Hochschule stellt Studierende vor eine Vielzahl von Herausforderungen (Trautwein & Bosse, 2017). Die hohe Abbruchquote in Chemiestudiengängen deutscher Universitäten von aktuell 47% (Heublein et al., 2020) lässt darauf schließen, dass es nur einem Teil der Studierenden gelingt, diese Anforderungen zu meistern. Da Leistungsprobleme für 84% der Abbrechenden mindestens als wichtiger Grund aufgeführt werden (Heublein et al., 2017), kann man an den Universitäten grundsätzlich von einem *Performance-Problem* in Chemiestudiengängen sprechen.

Neben der Überwindung von Leistungsdefiziten müssen sich die Studierenden zu Beginn des Studiums in neue Sozialgefüge integrieren (Tinto, 1988), sodass das Verhältnis zu den Lehrpersonen und/oder Mitstudierenden gerade in der frühen Studieneingangsphase von eher distanzierterer Natur ist. Feedback muss zudem nun – anders als an der Schule – aktiv eingefordert werden (Heublein et al., 2017; Rost, 2018). Der Einfluss dieses *Feedback-Problems* auf das *Performance-Problem* erscheint fast als logische Folge, wenn man beachtet, dass Feedback an Hochschulen besonders selten von Studierenden aus der Gruppe der Studienabbrechenden in Anspruch genommen wird (Heublein et al., 2017), Feedback aber eine der wichtigsten Einflussgrößen auf Lernprozesse darstellt (Hattie & Timperley, 2007). Die Kontaktaufnahme zu anderen Studierenden und Dozierenden, um Feedback zu erhalten, kann so zu einem entscheidenden Faktor für den Verbleib an der Hochschule und für den Studienerfolg werden (Heublein et al., 2017; Sarcletti & Müller, 2011), es sei denn, es wird auf anderen Wegen Feedback bereitgestellt.

Für das Fach Chemie konnte gezeigt werden, dass Lücken im Vorwissen im Verlauf des ersten Semesters nicht aufgeholt werden (Averbeck, 2020). Über informatives tutorielles Feedback (ITF), das z.B. in einer Online-Lernumgebung Informationen zur Bewältigung einer Aufgabe zur Verfügung stellt, ohne unmittelbar die Lösung zu präsentieren, kann personenunabhängig effektiv Hilfestellung bereitgestellt werden (Narciss & Huth, 2004). Fraglich ist allerdings, ob elaboriertes Feedback das Vorwissen aller Studierenden konzeptionell berücksichtigen kann. Denn während Novizen tendenziell von erklärendem Feedback profitieren (Feedback Principle; Johnson & Priest, 2014; Moreno & Mayer, 2007), ist es naheliegend, dass dieser Vorteil bei zunehmender Expertise verschwindet (Expertise Reversal Effekt; Chen et al., 2017; Kalyuga, 2014). Ergebnisse aus Metastudien zur Wirksamkeit von Feedback im Allgemeinen (Bangert-Drowns et al., 1991; Hattie & Timperley, 2007; Kluger & DeNisi, 1996; Wisniewski et al., 2019) und Studien, die spezifisch den Vorwissenseinfluss untersuchen (Fyfe et al., 2012; Narciss, 2006; Smits et al., 2008), zeigen ein uneindeutiges und zum Teil kontroverses Bild von Effektstärken.

Bei den vorangestellten Studien variieren Stichprobe, Feedbackmaßnahme und/oder Aufgabenbereich, sodass aktuell keine gesicherten Erkenntnisse vorliegen. Ziel des hier vorgestellten Projektes war es daher zu ermitteln, ob mit einem binnendifferenzierenden Förderangebot, das die individuellen Voraussetzungen der Erstsemesterstudierenden in Bezug auf deren fachspezifische Vorkenntnisse durch adaptives Feedback stärker berücksichtigt, der Studienerfolg am Ende des ersten Semesters erhöht werden kann. Die Schlüsselrolle, die der Disziplin der Allgemeinen Chemie für das gesamte Chemiestudium zukommt, bietet daher berechtigte Gründe, genau dort eine Intervention anzusetzen.