Ines Lammertz RWTH Aachen
Heidrun Heinke

Learn to write und Peer-Feedback im Physikpraktikum

Einführung

„Engineers who don't write well end up working for engineers who do write well." (Poe, Lerner & Craig, 2010). Dieses Zitat von Poe et al. ist eines von vielen, das die Bedeutung des wissenschaftlichen Schreibens für angehende Ingenieure und Naturwissenschaftler betont. Auch Lehrende (Welzel et al., 1998), Akkreditierungsräte (2005) oder VDI (2007) fordern die Fähigkeit zur schriftlichen Präsentation und Interpretation von Daten zunehmend als Kompetenz, die in einem naturwissenschaftlich-technischen Studium erworben werden soll. Daher beschäftigt beispielsweise das Massachusetts Institute of Technology 45 Voll- und Teilzeitkräfte für sogenannte kommunikationsintensive Kurse, in denen die Studierenden das wissenschaftliche Reden und Schreiben trainieren können (Poe, Lerner & Craig, 2010).
Auch im wöchentlich stattfindenden physikalischen Praktikum an der RWTH Aachen haben Studierende die Gelegenheit, die schriftliche Präsentation experimenteller Ergebnisse durch das Erstellen von Versuchsberichten zu üben. Untersuchungen im SS 2013 zeigen jedoch, dass die Studierenden die Versuchsberichte nicht als Übungsmöglichkeit für das wissenschaftliche Schreiben erkennen oder nutzen. So geben 69 % von 158 Befragten aus fünf verschiedenen Studiengängen am Ende des Praktikums an, dass sie das Schreiben wissenschaftlicher Texte im Studium noch nicht erlernt hätten, obwohl die Studierenden zu diesem Zeitpunkt bereits acht Versuchsberichte verfasst und Feedback dazu erhalten hatten. Befragungen im WS 2013/14 und im SS 2014 zeigen mit Zustimmungen von 73 % (Studierende des Werkstoffingenieurwesens, N=85) bzw. 87 % (Studierende der Chemie, N=118) aber, dass die Studierenden das wissenschaftliche Schreiben lernen möchten.

Forschungsfragen, Studiendesign und Erhebungsinstrumente

Aufgrund der zuvor dargelegten Problematik wurde ein learn-to-write Projekt initiiert, in dessen Fokus selbstverfasste Kurzveröffentlichungen der Studierenden stehen. Für die Studierenden im Physikpraktikum wird im Zuge des Projekts einer der acht im Praktikumsverlauf anzufertigenden Versuchsberichte durch eine Kurzveröffentlichung im Stile eines zwei- bis dreiseitigen wissenschaftlichen „Papers" ersetzt, das, ebenso wie die Versuchsberichte, in Partnerarbeit erstellt wird. Das neue Format soll helfen, die von den Studierenden wahrgenommene Kluft zwischen dem wissenschaftlichen Schreiben und den Anforderungen im Physikpraktikum zu überbrücken. Jedes zweier-Team von Studierenden darf zur Steigerung der Motivation im Sinne der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1993) den Schwerpunkt und damit das Thema seiner Kurzveröffentlichung selbst wählen.
Untersuchungen zeigen, dass Peer-Feedback Lernprozesse unterstützen kann (Jahin, 2012) und die Studierenden die Hinweise ihrer Kommilitonen als ähnlich hilfreich empfinden wie die Kommentare von Lehrenden (Cho, Schunn & Charney, 2006). Daher wird das Projekt durch eine Peer-Feedbackintervention ergänzt. Hierbei lesen und korrigieren die Studierenden einer Praktikumsgruppe ihre Kurzveröffentlichungen gegenseitig und diskutieren diese anschließend gemeinsam.
Die in physikalischen Praktika übliche Aufteilung in Kleingruppen (an der RWTH Aachen typischerweise acht Personen) bietet einen guten Rahmen, um in den Praktika neben physikalischen Kenntnissen auch methodische Fertigkeiten wie das wissenschaftliche Schreiben zu vermitteln. Ziel des learn-to-write Projektes ist die Vermittlung von Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens und eine Verbesserung der Wahrnehmung für die

Erschienen in: S. Bernholt (Hrsg.) (2015). Heterogenität und Diversität - Vielfalt der Voraussetzungen im naturwissenschaftlichen Unterricht. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Bremen 2014. Kiel: IPN.

Qualität wissenschaftlicher Texte seitens der Studierenden. Da die Themenwahl den Studierenden im Rahmen des Versuches aus motivationalen Gründen freigestellt wird, unterscheiden sich die inhaltlichen Schwerpunkte der einzelnen Kurzveröffentlichungen. Eine Untersuchung des Wissenszuwachses ist daher nicht möglich. Es kann aber untersucht werden, inwiefern das Schreiben der Kurzveröffentlichungen und das Peer-Feedback hierzu die Wahrnehmung für die Qualität wissenschaftlicher Texte beeinflussen. Dies liefert die beiden Forschungsfragen für die im WS 2014/15 stattfindende Hauptstudie:
FF1: Beeinflusst das Schreiben von Kurzveröffentlichungen die Fähigkeit von Studierenden wissenschaftliche Texte kritisch zu beurteilen?
FF2: Beeinflusst Peer-Feedback zu Kurzveröffentlichungen die Fähigkeit von Studierenden wissenschaftliche Texte kritisch zu beurteilen?

In der Untersuchung wird das in Abbildung 1 gezeigte Design verwendet.

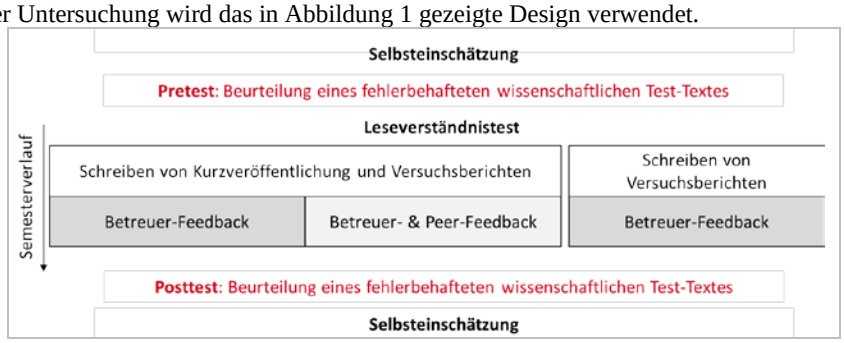

Abb. 1: Studiendesign zur Untersuchung des Einflusses von Kurzveröffentlichungen und Peer-Feedback auf die Fähigkeit von Studierenden, die Qualität wissenschaftlicher Texte zu beurteilen. Das Haupttestinstrument ist rot hervorgehoben.

An der Hauptstudie werden etwa 100 Studierende der Chemie, aufgeteilt auf zwei Treatmentgruppen und eine Kontrollgruppe, teilnehmen. Bei dieser Feldstudie sind aufgrund der Praktikumsstruktur sowohl die Probanden als auch der zeitliche Rahmen vorgegeben. Dabei wirkt sich die Tatsache, dass das Praktikum einem Jahresrhythmus unterliegt, insofern auf die Entwicklung von Erhebungsinstrumenten aus, als dass Pilotierung und Hauptstudie in unterschiedlichen Studiengängen durchgeführt werden. Zur Untersuchung der vorgestellten Forschungsfragen wurden unter diesen Rahmenbedingungen drei Erhebungsinstrumente entwickelt. Dazu wurden die Kurzveröffentlichungen von Chemie-Studierenden im WS 2013/14 im Hinblick auf Fehler untersucht, die diesen Studierenden beim wissenschaftlichen Schreiben häufig unterlaufen. Darauf basierend wurde das Haupttestinstrument in Form von zwei sogenannten Test-Texten zur Thematik des freien Falls entwickelt. In die Texte wurden jeweils 30 dieser typischen Fehler eingebaut. Die Aufgabe der Studierenden besteht darin diese Fehler zu finden. Sie erhalten in einem Pre-Post-Design jeweils einen Test-Text am Beginn und einen am Ende des Praktikums. Es wird vermutet, dass sich das Schreiben von Kurzveröffentlichungen, vor allem aber das Schreiben der Kurzveröffentlichungen in Kombination mit dem Peer-Feedback, positiv auf die Zahl der Fehler auswirken wird, die von den Studierenden in den Texten gefunden wird.
Neben den Test-Texten wurde ein Fragebogen zur Erhebung der Selbsteinschätzung der Studierenden im Hinblick auf wissenschaftliches Schreiben, Schreiben allgemein, Lesen wissenschaftlicher Texte sowie Physik entwickelt. Ebenso wie die Test-Texte wird der Fragebogen von den Studierenden am Beginn und am Ende des Praktikums ausgefüllt. Beide Erhebungsinstrumente wurden im WS 2013/14 und im SS 2014 pilotiert. Um vergleichbare Bedingungen zwischen den Untersuchungsgruppen sicherstellen zu können werden die Chemie-Studierenden zusätzlich einem Leseverständnistest unterzogen. Dieser Test wurde in

Anlehnung an Mashkovskaya (2013) adressatenspezifisch konzipiert. Er besteht aus C-Tests mit Wortanfangstilgung. Eine erste Pilotierung fand im SS 2014 statt. Sowohl die Test-Texte als auch der Leseverständnistest wurden für eine Bearbeitungsdauer von 20 Minuten konzipiert und können so problemlos in den Praktikumsablauf integriert werden. Für den Fragebogen ist eine Bearbeitungszeit von etwa zehn Minuten vorgesehen.

Erste Ergebnisse

Nach der erfolgreichen Einführung von Kurzveröffentlichungen im Physikpraktikum für Chemie-Studierende im WS 2013/14 (N=118) wurde im SS 2014 erstmals die Kombination von Kurzveröffentlichungen (KV) und Peer-Feedback (P) im Praktikum der angehenden Werkstoffingenieure getestet (KV+P: N=23, nur KV: N=62). Bisher konnte festgestellt werden, dass sich die Selbsteinschätzung der Studierenden, die an der Peer-Feedbackintervention teilgenommen haben, signifikant verbessert hat. So bewerten diese Studierenden ihre Fähigkeit, wissenschaftliche Texte zu verfassen, in der Post-Befragung deutlich positiver als am Beginn des Praktikums (N=20; T(19)=3,040; p=0,007; Cohens d=0,81). Bei den Studierenden, die Kurzveröffentlichungen geschrieben, aber nicht am Peer-Feedback teilgenommen haben, ist dieser Effekt nicht feststellbar. Bei der Selbsteinschätzung hinsichtlich der Fähigkeit zur Beurteilung der Textqualität ist allerdings bei beiden Gruppen eine signifikante Zunahme zu verzeichnen (KV+P: N=22; T(21)=3,166; p=0,004; Cohens d=0,66 | nur KV: N=31; T(30)=2,618; p=0,014; Cohens d=0,64).

Beim Test der Test-Texte im Studiengang Werkstoffingenieurwesen im SS 2014 konnte im Pre-Post-Vergleich ein signifikanter Punktezuwachs bei den Studierenden, die eine Kurzveröffentlichung verfasst hatten, festgestellt werden (N=37; T(36)=-2,480; p=0,018; Cohens d=0,57). Dabei wurden die Ergebnisse aller Personen gewertet, die sowohl am Pre- als auch am Posttest teilgenommen haben. Das steht unter dem Vorbehalt, dass sich bei diesem Einsatz der Test-Texte herausstellte, dass einige Items in den beiden Texten nicht gleich schwer waren. Mit diesen Erkenntnissen wurden die Test-Texte erneut überarbeitet und können nun in der Hauptstudie eingesetzt werden.

Ausblick

Die Hauptstudie startet mit dem Beginn des WS 2014/15. Für das SS 2015 ist eine follow-up Studie zur Untersuchung eines möglichen Langzeiteffekts des Treatments vorgesehen.

Literatur

Akkreditierungsrat (2005): Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse vom 15.02.2005. <http://www.akkreditierungsrat.de/fileadmin/Seiteninhalte/KMK/Vorgaben/KMK_Qualifikationsrahmen_aktuell.pdf> abgerufen am 08.04.2014

Cho, K.; Schunn, C.; Charney, D. (2006): Commenting on Writing: Typology and Perceived Helpfulness of Comments from Novice Peer Reviewers and Subject Matter Experts. Written Communication, 23(3), 206-294

Deci, E.; Ryan, R. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. In: Zeitschrift für Pädagogik, 39(2), 223-238

Jahin, J. (2012): The Effect of Peer Reviewing on Writing Apprehension and Essay Writing Ability of Prospective EFL Teachers. In: Australian Journal of Teacher Education, 37(11), 60-84

Mashkovskaya, A. (2013): Der C-Test als Lesetest bei Muttersprachlern. Diss. Duisburg Essen. <http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DocumentServlet?id=32859> abgerufen am 11.09.2014

Poe, M.; Lerner, N.; Craig, J. (2010): Learning to Communicate in Science and Engineering. Case Studies from MIT. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press

VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. (2007): Grundsätze für Ausbildungsergebnisse ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge von 05.2007. <http://www.vdi.de/fileadmin/vdi_de/redakteur_dateien/bildung_dateien/Grundsaetze_fuer_Ausbildungsergebnisse.pdf> abgerufen am 03.02.2014

Welzel, M. et al. (1998): Ziele, die Lehrende mit dem Experimentieren in der naturwissenschaftlichen Ausbildung verbinden. Ergebnisse einer europäischen Umfrage. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 4(1), 29-44