

## **Student-Peer-Reviewing zur fachdidaktischen Reflexion im Lehramtsstudium**

### **Theoretischer Hintergrund und Motivation**

Für eine systematisierte Beobachtung und strukturierte Auswertung von Experimenten werden in den Naturwissenschaften Protokolle eingesetzt (Kraus & Stehlik, 2008). Protokolle bilden zudem einen wichtigen Bestandteil naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung (Fischer et al., 2003). Das Versuchsprotokoll als zentraler Lerngegenstand der naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer stellt auch Studierende im Rahmen ihrer Chemielehrkräfteausbildung vor Herausforderungen (Bayrak, 2020). Vor diesem Hintergrund müssen angehende Lehrkräfte im Fach Chemie die Fachmethode des Protokollierens trainieren.

Erste Untersuchungen deuten darauf hin, dass Lehramtsstudierende im Fachbereich Didaktik der Chemie Versuchsprotokolle in einigen Bereichen nicht adäquat verfassen (Rautenstrauch, 2017; Bayrak, 2020). Insbesondere sind schriftsprachliche Aspekte, mangelnde Vollständigkeit der Protokolle, eine sinnvolle Gliederung der Inhalte sowie eine präzise, fachsprachlich ausgereifte und korrekte Formulierung Fallstricke für die Erstellung der Protokolle im Hochschulstudium angehender Chemielehrkräfte (Bayrak, 2020).

Diese ersten empirischen Erkenntnisse decken sich mit Erfahrungen aus der universitären Praxis: Die Protokolle der Studierenden in fachdidaktischen Laborpraktika zeigen in vielen Fällen eine nicht hinreichende Qualität, vor allem im Hinblick auf die Reflexion fachdidaktischer Aspekte, die mit Schulexperimenten adressiert werden sollen.

Im Rahmen des vorgestellten Projekts wurde zur Verbesserung der Qualität der erstellten Protokolle in der Chemielehrkräfteausbildung ein digitales Student-Peer-Reviewing eingesetzt, bei dem sich die Studierenden gegenseitig eine Rückmeldung auf Grundlage fachlicher und fachdidaktischer Bewertungskriterien geben, bevor sie die Protokolle bei den Dozierenden zur Bewertung abgeben.

Das Peer-Review-Verfahren stellt eine Möglichkeit dar, bei dem eine schriftliche Arbeit durch eine weitere Person (Peer) bewertet wird. Erste Forschungsergebnisse weisen darauf hin, dass sich diese Methode zur Verbesserung des studentischen Lernens eignet (Nicol et al., 2014). Sowohl die Erstellung als auch der Erhalt von Feedback-Bewertungen tragen zur Verbesserung des Lernens bei, ohne dabei die Arbeitsbelastung der Lehrenden zu erhöhen. Wichtig für den gesamten Prozess ist, dass für alle am Feedback beteiligten Personen das Feedback angeleitet werden muss, da so Selbstregulationsprozesse bei der Entstehung und Rezeption des Feedbacks aktiviert werden können (Haag & Götz, 2019). Dabei sollte das Feedback auf Grundlage von Fakten, Beobachtungen und klaren, vorgegebenen Kriterien geäußert werden, um es für den Empfänger hilfreich und verständlich zu machen (Dainton, 2018). Die Formen von konstruktivem Feedback können sowohl in mündlicher und/oder schriftlicher erfolgen, in Form von Rückmeldungen, Evaluierungen und Diskussionen (Buhren, 2015). Sowohl positive als auch negative Formen der Rückmeldung sind dabei möglich, wobei positives Feedback die Stärken und Erfolge einer Person betont und negatives Feedback auf Bereiche hinweist, die verbessert werden können (Dainton, 2018). Konstruktives Feedback ist dann gegeben, wenn es so formuliert ist, dass es eine positive Veränderung herbeiführt und nicht nur Kritik oder negative Bewertungen enthält (Buhren, 2015).

Im Zusammenhang mit dem Erhalt von Feedback-Bewertungen durch Peers wurden eine Reihe von Lernvorteilen festgestellt. Dabei zeigt sich, dass Feedback, das von Gleichaltrigen erhalten wird, als verständlicher und hilfreicher empfunden wird als das Feedback eines Lehrenden (Topping, 1998; Falchikov, 2005). Auch ist es von Vorteil, wenn mehrere Peers beteiligt sind, da die Menge und Vielfalt des Feedbacks dadurch erhöht wird (Topping, 1998). Cho und MacArthur (2010) konnten zeigen, dass bei Studierenden, die Feedback von mehreren Peers erhielten, sich die Qualität der Arbeit stärker verbessert, im Gegensatz zu einem Feedback von einem einzelnen Peer oder einer einzelnen Lehrkraft.

### **Ziel der Studie**

Die aus der Forschung identifizierten Vorteile des Feedbacks in einem Peer-Review Verfahren in der studentischen Ausbildung führen zu dem Ziel des vorgestellten Projekts: Durch die Einführung eines digitalen Peer-Review Verfahrens in der Chemielehrkräfteausbildung an der Universität Duisburg-Essen soll die fachdidaktische Reflexion von Studierenden im Zusammenhang mit Experimenten für den Chemieunterricht verbessert werden. Dabei werden die Protokolle hinsichtlich der Veränderung vor und nach dem Peer-Review miteinander verglichen.

### **Studiendesign**

Die Studie wurde im Wintersemester 21/22 in der Lehrveranstaltung Fachdidaktik II (5. Fachsemester, Bachelor, Seminar und Praktikum) an der Universität Duisburg-Essen durchgeführt. Die Studierenden (N = 31) erwerben im Seminar fachdidaktische Kompetenzen für den Chemieunterricht. Im Praktikum werden klassische Schulexperimente zu einem Inhaltsfeld aus einem der Kernlehrpläne für das Fach Chemie in NRW recherchiert, im Labor selbstständig durchgeführt und gegebenenfalls hinsichtlich des Einsatzes im Unterrichtszusammenhang optimiert. Anschließend verschriftlichen die Studierenden ihre didaktische Analyse zusammen mit einem klassischen Versuchsprotokoll zur fachlichen Auswertung der Experimente. Das daraus entstandene Protokoll besteht daher aus einem *fachlichen* und einem *fachdidaktischen* Teil. Letzterer ist gekennzeichnet durch die Bereiche *Einordnung des Experiments in den Lehrplan*, eine *konkrete fachdidaktische Analyse* des Experiments im Unterrichtszusammenhang (z. B. Themen- und Kompetenzformulierung, Funktion und Art des Experiments, Beschreibung des erforderlichen Vorwissens der Lernenden), die *Auswertung des Experiments im Unterrichtszusammenhang* (Tafelbild, Arbeitsblatt, o. ä.) und einer *Reflexion* über die Eignung des Experiments nach der Durchführung im Praktikum. Als Qualitätskriterium wird dabei neben einer korrekten didaktischen Einordnung des Experiments auch die Formulierung nachvollziehbarer und schlüssiger Begründungen für die getroffenen didaktischen Entscheidungen angesehen.

Nach der Erstellung der Protokolle werden diese digital einem Mitstudierenden für das Peer-Review zur Verfügung gestellt. Das Review wird mithilfe eines standardisierten Korrekturbogens und Anmerkungen in dem Protokoll innerhalb einer Woche durchgeführt und dem Verfasser/der Verfasserin des Protokolls zurückgesendet. Im Anschluss haben die Studierenden die Möglichkeit, ihre Protokolle erneut zu bearbeiten und die Anmerkungen ihrer Mitstudierenden einzupflegen. Die finale Abgabe erfolgt am Ende der Veranstaltung bei dem jeweiligen Dozierenden.

Insgesamt wurden 310 Protokolle in die Analyse einbezogen. Zur qualitativen Analyse der Protokolle vor (pre) und nach (post) dem Peer-Reviews wurde ein Kodiermanual erstellt, dass sich an dem Korrekturbogen orientiert (Intercoder-Übereinstimmung: pre 96.30 %; post

94.39 %). Das abgegebene Feedback wurde zudem mithilfe eines weiteren Kodiermanuals qualitativ analysiert. Dieses Kodiermanual wurde in Anlehnung an Nowak et al. (2019) entwickelt (Intercoder-Übereinstimmung: 94.17 %).

### **Ergebnisse und Diskussion**

Zur Überprüfung, inwieweit sich die Qualität der Protokolle vor und nach dem Peer-Review verändert hat, wurde die Anzahl der vergebenen Codes in den Kodierungen mithilfe von t-Tests verglichen.

Im *fachlichen Teil* ist zu erkennen, dass im Mittel die Anzahl der vergebenen Codes vor und nach der Intervention sich nicht signifikant voneinander unterscheiden ( $p = .828$ ). Die Studierenden zeigen dort im Mittel keine Verbesserung der Qualität der Protokolle nach dem Erhalt des Peer-Reviews. Bei genauerer Betrachtung der Ergebnisse zeigt sich aber, dass die erhaltene Punktzahl zum pre-Zeitpunkt bereits sehr hoch ist ( $M = 21.00$ ;  $Max = 27$ ). Die Studierenden haben im Mittel demnach bereits zu Beginn ein Protokoll mit einer hohen Qualität im fachlichen Teil erreicht, sodass das Feedback der Mits Studierenden zu keiner Verbesserung mehr führte.

Im *fachdidaktischen Teil* ist zu erkennen, dass sich auch hier im Mittel die Anzahl der vergebenen Codes vor und nach der Intervention nicht signifikant voneinander unterscheiden ( $p = .450$ ). Jedoch zeigt sich, dass die erhaltene Punktzahl zum pre-Zeitpunkt relativ niedrig ist ( $M = 22.64$ ;  $Max = 38$ ), anders als im fachlichen Teil des Protokolls. Ein genauerer Blick auf die Ergebnisse zu den einzelnen Teilabschnitten der fachdidaktischen Auswertung lassen jedoch Veränderungen erkennen: Während die *Auswertung des Experiments im Unterrichtszusammenhang* keinen signifikanten Unterschied zwischen den vergebenen Codes vor und nach der Intervention aufzeigt ( $p = .909$ ), lassen sich in den Teilbereichen *konkrete fachdidaktische Analyse* ( $p = .004$ ) und *Reflexion* ( $p < .001$ ) signifikante Unterschiede finden. Die Anzahl der vergebenen Codes ist nach dem Peer-Review höher als zum pre-Zeitpunkt. Die Studierenden ändern demnach nach dem Peer-Review ihre schriftliche Argumentation in diesen Teilbereichen so, dass es zu einer Qualitätsverbesserung führt. Inwiefern das auf das erhaltene Feedback zurückzuführen ist, kann an dieser Stelle nicht eindeutig gesagt werden. Denkbar ist auch, dass die Auseinandersetzung mit den Protokollen der anderen Studierenden, denen ein Peer-Review gegeben werden musste, zu einer Änderung in den eigenen Protokollen ebenfalls beigetragen hat. Daher ist eine qualitative Analyse der Daten für weitere Interpretationen nötig. Die *Einordnung des Experiments in den Lehrplan* verändert sich nach der Intervention dahingehend, dass die erreichte Punktzahl nach der Intervention signifikant geringer ist als vorher ( $p < .001$ ). Die Studierenden ändern nach der Intervention ihre schriftliche Argumentation zur Einordnung des Experiments in den Lehrplan im Mittel zum schlechteren. Dies muss nicht zwingend auf die Intervention zurückzuführen sein, jedoch lässt sich annehmen, dass das Feedback, das die Studierenden in diesem Teil erhalten haben, nicht zur Qualitätsverbesserung beiträgt. Auch hier ist eine tiefergehende Analyse der qualitativen Daten notwendig, um zu verstehen, inwiefern das Feedback zu einer Verschlechterung beigetragen hat.

Zusammengefasst lässt sich zeigen, dass Studierende in der fachdidaktischen Analyse, im speziellen in der konkreten fachdidaktischen Analyse im Unterrichtszusammenhang und der Reflexion der Experimente, durch das Student-Peer-Reviewing profitieren, während sich im Mittel die fachliche Auswertung der Experimente durch die Rückmeldung der Mits Studierenden nicht verändert.

## **Ausblick**

Die durch das Projekt erhaltenen Daten liefern neben den beschriebenen quantitativen Daten weitere qualitative Daten zum erstellten Feedback der Studierenden. Diese werden in einem nächsten Schritt inhaltsanalytisch ausgewertet und der Einfluss der Qualität des Feedbacks auf die Veränderung der Protokolle analysiert.

## **Literatur**

- Bayrak, C. (2020). Vom Experiment zum Protokoll: Versuchsprotokolle schreiben lernen und lehren. Waxmann
- Buhren (2015). Handbuch Feedback in der Schule. Beltz.
- Cho, K., & MacArthur, C. (2010). Student revision with peer and expert reviewing. *Learning and instruction*, 20(4), 328-338.
- Dainton (2018). Feedback in der Hochschullehre. Utb.
- Falchikov, N. (2005). Improving Assessment through Student Involvement: Practical Solutions for Aiding Learning in Higher and Further Education. Routledge.
- Fischer, H. E.; Klemm, K.; Leutner, D.; Sumfleth, E.; Tiemann, R.; Wirth, J. (2003). Naturwissenschaftsdidaktische Lehr-Lernforschung: Defizite und Desiderata. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 9, S. 179–209.
- Haag, L. & Götz, T. (2019). Was wissen wir über Feedback? : Synopse des aktuellen Forschungsstandes. Busse, V; Bloch, R.; Haag, L.; Wernke, S. Wisniewski, B & Zierer, K.: Friedrich Jahresheft. 37, 14-17.
- Kraus, M. & Stehlik, S. (2018). Protokolle schreiben. Anregungen zur Auseinandersetzung mit einer problematischen Textsorte. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 104, 17-23.
- Nicol, D., Thomson, A., & Breslin, C. (2014). Rethinking feedback practices in higher education: a peer review perspective, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 39 (1), 102-122,
- Nowak, A.; Kempin, M.; Kulgemeyer, C. & Borowski, A. (2019). Reflexion von Physikunterricht. Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe. GDCP Tagungsband (39) zur 45. Jahrestagung, 2018 in Kiel. nbn:de:0111-pedocs-167538
- Rautenstrauch, H. (2017). Erhebung des (Fach-)Sprachstandes Bei Lehramtsstudierenden Im Kontext des Faches Chemie. Berlin: Logos Verlag Berlin.
- Topping, K. (1998). Peer Assessment Between Students in Colleges and Universities. *Review of Educational Research*, 68(3), 249-276.