

die hochschullehre – Jahrgang 7-2021 (11)

Herausgebende des Journals: Ivo van den Berk, Jonas Leschke, Marianne Merkt, Peter Salden, Antonia Scholkmann, Angelika Thielsch

Dieser Beitrag ist Teil des Themenheftes *Hochschullehre als Gemeinschaftsaufgabe. miteinander – kooperativ – integrativ* (herausgegeben von Martina Mörth, Julia Prausa, Nadine Bernhard und Rainer Watermann).

Beitrag in der Rubrik Praxisforschung

DOI: 10.3278/HSL2111W

ISSN: 2199-8825 wbv.de/die-hochschullehre



## Stärkung praxisorientierter Hochschullehre durch computerbasierte Rückmeldung zu Reflexionstexten in der Physikdidaktik

PETER WULFF, LUKAS MIENTUS, ANNA NOWAK, ANDREAS BOROWSKI

### Zusammenfassung

Reflexionskompetenz stellt eine Schlüsselkategorie effektiver Lehrkräftebildungsprogramme dar. Reflexionskompetenz wird dabei oft durch das Verfassen von Reflexionsberichten zu schulpraktischen Erfahrungen gefördert. Doch die Erstellung der Rückmeldung zu solchen Berichten ist ressourcenintensiv und dadurch stark limitiert. In der vorliegenden Studie wird deshalb geprüft, inwieweit Studierende eine computerbasierte Rückmeldung zur Struktur ihrer Reflexionstexte akzeptieren. Dazu wurden Studierende instruiert nach einem Reflexionsmodell ihre schulpraktischen Erfahrungen im Praxissemester zu reflektieren. Daraufhin erhielten sie eine computerbasierte Rückmeldung zu strukturellen Aspekten der Umsetzung des vorgegebenen Reflexionsmodells. Im Rahmen einer Akzeptanzbefragung wurden die Studierenden zu ihrer Beurteilung der computerbasierten Rückmeldung befragt. Ergebnisse zeigen, dass die Varianz in den Antworten der Studierenden groß ist und einige es eher als zu unpersönlich einschätzen, wohingegen andere das Feedback als ersten Anhaltspunkt zur Weiterentwicklung ihres Reflexionstextes angemessen finden.

**Schlüsselwörter:** Reflexionskompetenz; Akzeptanzanalyse; Machine Learning; MINT

### Strengthening practice-oriented university-based teacher education through computer-based feedback for reflective writing in physics

#### Abstract

Reflection is a key element in effective university-based teacher education programs. Reflection is oftentimes facilitated through written reports on teaching experiences. However, providing students with feedback for their written reflections is time-consuming and thus limited. In this study we probe to what extent computer-based feedback for written reflections is being accepted by students. To do so, students were instructed to reflect their teaching performance in a teaching internship on the basis of a reflection model. After handing in their written reflections, they received computer-based feedback on structural aspects of their written reflections (e.g., to what extent were the elements in the reflection model adopted). In a following questionnaire we measured the students' acceptance of this computer-based feedback. Results indicate that there is some variance

in the acceptance. Some students judge the computer-based feedback to be too impersonal. Others consider the feedback as a starting point to improve their written reflections.

**Keywords:** Reflective competence; analysis of acceptance; Machine Learning; STEM

## 1 Hintergrund

Ein Ziel der universitären Lehrkräftebildung ist es, Lehrkräfte an komplexe schulpraktische Situationen heranzuführen, sodass sie die Situationen professionell wahrnehmen und analysieren können, um dann entsprechend zu intervenieren (van Es & Sherin, 2002). Hierbei spielen schulpraktische Ausbildungsphasen eine wichtige Rolle, da hier angehende Lehrkräfte auf der Basis ihres fachlichen, fachdidaktischen sowie pädagogischen Wissens situationsadäquat professionell handeln müssen (Korthagen & Kessels, 1999; Shulman, 1987). Klar ist aber auch, dass die schulpraktischen Ausbildungsphasen theoretisch begleitet werden müssen, um angehende Lehrkräfte möglichst effektiv dabei zu unterstützen, ihre schulpraktischen Erfahrungen theoriebasiert zu abstrahieren (Grossman et al., 2009; Hascher, 2005).

Eine reflexive Lehrkräftebildung wird hierbei als Leitgedanke für eine Verzahnung von Theorie und Praxis gesehen (Korthagen & Kessels, 1999). Dabei ist die Entwicklung der Reflexionskompetenz der Studierenden wichtiger Ausbildungsinhalt. Reflexion wird hier in Anlehnung an von Aufschnaiter, Fraij und Kost (2019) als strukturiertes Analysieren des Zusammenhangs der eigenen Einstellungen, des Wissens etc. und dem eigenen (oder fremden) Handeln definiert und hat das Ziel, eigenes Denken und Handeln weiterzuentwickeln. Als Methode zur Umsetzung einer reflexiven Lehrkräftebildung wurden beispielsweise Reflexionstagebücher oder -protokolle eingesetzt (Hume, 2009). Diese Methoden sind dann besonders wirkungsvoll, wenn Studierende eine individualisierte Rückmeldung auf ihre Reflexionstexte erhalten (Hattie & Timperley, 2007). Allerdings ist die Erstellung einer individuellen Rückmeldung für Lehrende ressourcenintensiv und wenig skalierbar (Poldner et al., 2014).

In der vorliegenden Studie wird ein Projekt vorgestellt, in welchem die studentische Wahrnehmung einer computerbasierten Rückmeldung zu deren Reflexionstexten untersucht wird. Dazu wurden Studierende instruiert nach einem adaptierten Reflexionsmodell im Kontext Lehrkräftebildung ihren eigenen Unterricht zu reflektieren. Gemäß dieses Reflexionsmodells sollen die eigenen Handlungen thematisiert und bewertet werden mit dem Ziel, Konsequenzen für die persönliche professionelle Entwicklung abzuleiten. Ein zuvor trainierter maschineller Lernalgorithmus wurde dann dazu verwendet, um Komponenten des Reflexionsmodells in den Reflexionstexten zu identifizieren und eine Rückmeldung zu generieren. Die Studierenden erhielten diese computerbasierte Rückmeldung und sollten die Qualität dieser Rückmeldung beurteilen.

## 2 Schriftliche Reflexionen in der Lehrkräftebildung

Von Aufschnaiter et al. (2019) betonen, dass die Reflexion bei angehenden Lehrkräften ein zielgerichteter, konsekutiver Denkprozess ist, der im Gegensatz zu anderen analytischen Denkprozessen eine internale Orientierung auf die eigene professionelle Entwicklung hat. Bei der Reflexion geht es um die Deutung und Erklärung eigener Handlungsentscheidungen sowie Unterrichtssituationen unter Berücksichtigung des eigenen theoretischen Wissens (Bruno et al., 2011). Angehende Lehrkräfte reflektieren allerdings oft wenig theoriegeleitet (Korthagen, 2005). Ebenso beschreiben sie häufig Unterrichtssituationen (deskriptive Reflexion) und verwenden weniger hochwertige Denkprozesse wie das Deuten von Ursachen oder das Formulieren von Alternativen (Kost, 2019; Roters, 2012).

Die Förderung der Reflexionskompetenz erfolgt deshalb unter Berücksichtigung von Rahmenmodellen, die reflexionsbezogene Denkprozesse strukturieren helfen. Korthagen und Kessels

(1999) haben dazu ein Prozessmodell (ALACT) vorgeschlagen, das auf dem Konzept des Erfahrungslernens basiert. In ALACT zeichnet sich eine Reflexion dadurch aus, dass zunächst in einer Unterrichtssituation gehandelt wird (act) und anschließend auf diese Situation zurückgeblickt wird (looking back). Danach erfolgt die Fokussierung essenzieller Aspekte der Handlung (awareness of essential aspects) sowie die Ableitung von alternativen Handlungsmöglichkeiten (creating alternative methods of action). Schließlich erfolgt die Erprobung der neuen Handlungsoptionen (trial). ALACT kann als Rahmenmodell genutzt werden, um universitäre Lehrkräftebildung so zu gestalten, dass Reflexionskompetenz gefördert wird (Korthagen, 2005). Dabei folgt aus dem Modell, dass die Thematisierung eigener schulpraktischer Erfahrungen für Reflexion bedeutsam ist (Korthagen & Kessels, 1999). Um das ALACT-Modell effektiv zu implementieren, ist des Weiteren eine Rückmeldung dazu notwendig, inwieweit die Studierenden die zentralen Komponenten wie die Vergegenwärtigung der Unterrichtssituation oder die Formulierung von Alternativen in der Reflexion auch tatsächlich umsetzen. Dazu ist es denkbar computerbasierte Auswertungsverfahren einzusetzen, die den Studierenden rückmelden, welche Elemente des Reflexionsmodells ausreichend thematisiert wurden und wo weitere Ausführungen notwendig sein können.

Das vorliegende Projekt hat das Ziel, eine computerbasierte Auswertung sowie Rückmeldung von Reflexionstexten zu implementieren und damit die Machbarkeit solcher Methoden im Kontext Lehrkräftebildung zu prüfen. Dazu wurde ein Begleitangebot zum Praxissemester in der Physikdidaktik entwickelt, in welchem ein spezifisch adaptiertes Reflexionsmodell sowie computerbasierte Rückmeldung umgesetzt wurden. Hierbei steht die Frage im Vordergrund, in welchem Maße die Studierenden die computergenerierte Rückmeldung zu deren Reflexionstexten als förderlich wahrgenommen haben.

### 3 Akzeptanzbefragung zur computerbasierten Rückmeldung

Um eine computerbasierte Rückmeldung zu Reflexionstexten zu generieren, musste zunächst ein Rahmenmodell entwickelt werden, das die Reflexionstexte strukturiert, sodass dann zielgerichtete Auswertungen angestellt werden können. Als Rahmenmodell wurde das ALACT-Modell für den Kontext der schriftlichen Reflexion adaptiert (Nowak et al., 2019). Die Studierenden werden dann instruiert, zu einer Unterrichtssituation eine schriftliche Reflexion zu verfassen. Der Reflexionstext soll dabei fünf funktionale Abschnitte (Elemente) enthalten: (1) Schilderung der Rahmenbedingungen, (2) Beschreibung der Unterrichtssituation, (3) Bewertung der Situation, (4) Ableitung von alternativen Handlungsoptionen und (5) Konsequenzen für die persönliche professionelle Entwicklung. Ein computerbasiertes Rückmeldesystem sollte diese Elemente identifizieren, um somit den Studierenden Hinweise zu möglicherweise fehlenden Elementen zu geben. Die Identifikation erfolgte auf Basis eines maschinellen Lernalgorithmus. Zum Training eines solchen maschinellen Lernalgorithmus wurden Reflexionstexte während eines 15-wöchigen Schulpraktikums (Praxissemester) erhoben. Studierende wurden instruiert, eine selbstgewählte Unterrichtssituation schriftlich nach dem Rahmenmodell zu reflektieren. Es wurden  $N=81$  schriftliche Reflexionen von 17 Lehramtsstudierenden in der Physik während ihres Praxissemesters erhoben. Die mittlere Textlänge (SD) betrug 707 (508) Worte. Der Fokus der Reflexionen variierte von der Reflexion einer ganzen Stunde bis hin zur Reflexion eines Aspektes einer Stunde (bspw. Einstieg). Dabei konnten die Elemente der Reflexion auch mehrfach in einem Reflexionstext vorkommen (bspw. mehrere Konsequenzen zu verschiedenen Aspekten). Ein Abgleich der Computer-Mensch-Übereinstimmung zeigte, dass diese Rückmeldung mit einer Genauigkeit (F1-Wert) von 56 % noch akzeptabel funktionierte, sodass die Rückmeldung auf Basis dieses Algorithmus erfolgte (Wulff et al., 2020).

Ziel dieser Studie war es nun zu prüfen, inwieweit die Studierenden eine computerbasierte Rückmeldung auf Basis dieses Algorithmus als förderlich wahrnehmen. Dazu wurden Lehramtsstudierende in Physik in einem folgenden Praxissemester eingeladen freiwillig an einer Akzeptanzbefragung teilzunehmen. Alle Studierenden ( $N=14$ ) nahmen teil und verfassten je drei Refle-



**Tabelle 1:** Akzeptanzanalyse zur computerbasierten Rückmeldung

Skala	Typ	Beispielitem	N	Spannweite	th. M <sup>a</sup>	emp. M	SD	$\alpha$
Wirksamkeit	2 Items; 4-stufig Likert <sup>b</sup>	Die automatisierte Rückmeldung hat meiner Meinung nach einen positiven Einfluss auf meine Reflexionskompetenz.	39	1.00 ... 4.00	2.50	2.53	0.42	.73
Nützlichkeit	4 Items; 4-stufig Likert	So, wie die automatisierte Rückmeldung derzeit aussieht, halte ich sie für hilfreich.	37	1.00 ... 3.50	2.50	2.30	0.43	.85
Persönlichkeit	2 Items; 4-stufig Likert	Ich wünsche mir, dass in einer automatisierten Rückmeldung konkreter auf meine Probleme eingegangen wird.	37	1.00 ... 4.00	2.50	1.92	0.50	.55
Subjektive Richtigkeit	3 Items 4-stufig Likert	Ich finde, dass die Elemente einer Reflexion meinem Text richtig zugeordnet wurden.	38	1.00 ... 3.67	2.50	2.52	0.40	.82

<sup>a</sup> Die Spalten sind: th. M – theoretischer Mittelwert, emp. M – empirisch gemessener Mittelwert, SD – Standardabweichung,  $\alpha$  – interne Konsistenz der Skala.

<sup>b</sup> Die Antwortalternativen lauten 1: „stimme gar nicht zu“ bis 4: „stimme voll und ganz zu“.

## 4 Diskussion und Ausblick

Um Reflexionstexte von Studierenden besser als Lerngelegenheiten zu etablieren, ist unter anderem eine individualisierte Rückmeldung zu den Reflexionstexten notwendig. In der vorliegenden Studie wurde hierzu eine Implementation einer ressourcenschonenden und zeitnahen computerbasierten Rückmeldung für Reflexionstexte im Praxissemester Physik vorgestellt. In diesem Zusammenhang wurde die Frage beantwortet, inwieweit die Studierenden eine solche, auf die Struktur ihrer Texte fokussierte Rückmeldung als förderlich wahrgenommen haben. Es zeigte sich, dass die Varianz in der Wahrnehmung der Förderwirkung zwischen den Studierenden groß war. Obwohl einige Studierende eine Rückmeldung in der dargestellten Form als positiv wahrgenommen haben, tendierte die Mehrzahl der Studierenden dazu, dies als zu unpersönlich zu bewerten. Für die Weiterentwicklung solcher Förderangebote zur Stärkung der Reflexionskompetenz der Studierenden bedeutet diese große Varianz zunächst, dass die computerbasierte Rückmeldung nicht ohne eine zusätzliche menschengemachte Rückmeldung mit Bezug auf die inhaltliche Umsetzung stattfinden sollte (bisher werden nur strukturelle Aspekte computerbasiert zurückgemeldet). Positiv ist zu bewerten, dass Studierende mit dieser computerbasierten Rückmeldung unmittelbar und ohne Aufwand aufseiten der Lehrenden ein Feedback erhalten, um ihre Reflexionstexte im Sinne der Elemente des Reflexionsmodells zu verbessern. Zu prüfen bleibt, inwieweit eine computerbasierte Rückmeldung auch in anderen lehramtsbezogenen Fächern angewendet werden kann. Des Weiteren sollte in einem nächsten Schritt eine inhaltsbezogene Rückmeldung computerbasiert umgesetzt werden. Es wäre wünschenswert, dass dann auch die Akzeptanz der Studierenden für diese Art von Rückmeldung steigt, sodass Rückmeldungen für Reflexionstexte sowohl kontinuierlich als auch in der Breite umsetzbar werden (Ullmann, 2019).

## Anmerkungen

Die vorliegende Arbeit wurde gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung.

## Literaturverzeichnis

- Bruno, A., Galuppo, L. & Gilardi, S. (2011). Evaluating the reflexive practices in a learning experience. *European Journal of Psychology of Education*, 26(4), 527–543. <https://doi.org/10.1007/s10212-011-0061-x>
- Grossman, P. L., Compton, C., Igra, D., Ronfeldt, M., Shahan, E. & Williamson, P. W. (2009). Teaching practice. A cross-professional perspective. *Teachers College Record*, 111(9), 2055–2100.
- Hascher, T. (2005). Die Erfahrungsfalle. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 5(1), 39–45.
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hume, A. (2009). Promoting higher levels of reflective writing in student journals. *Higher Education Research & Development*, 28(3), 247–260.
- Korthagen, F. A. (2005). Levels in reflection. core reflection as a means to enhance professional growth. *Teachers and Teaching*, 11(1), 47–71.
- Korthagen, F. A. & Kessels, J. (1999). Linking Theory and Practice. Changing the Pedagogy of Teacher Education. *Educational Researcher*, 28(4), 4–17.
- Kost, D. (2019). *Reflexionsprozesse von Studierenden des Physiklehramts. Dissertation at Justus-Liebig-University in Gießen.*
- Nowak, A., Kempin, M., Kulgemeyer, C. & Borowski, A. (2019). Reflexion von Physikunterricht [Reflection of physics lessons]. In C. Maurer (Hg.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe* (S. 838). Jahrestagung in Kiel 2018. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik.
- Poldner, E., van der Schaaf, M., Simons, P. R.-J., van Tartwijk, J. & Wijngaards, G. (2014). Assessing student teachers' reflective writing through quantitative content analysis. *European Journal of Teacher Education*, 37(3), 348–373. <https://doi.org/10.1080/02619768.2014.892479>
- Roters, B. (2012). *Professionalisierung durch Reflexion in der Lehrerbildung*. Waxmann.
- Scheuer, D. (2020). *Akzeptanz von Künstlicher Intelligenz*. Springer Fachmedien. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-29526-4>
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23. <https://doi.org/10.17763/haer.571.j463w79r56455411>
- Ullmann, T. D. (2019). Automated Analysis of Reflection in Writing: Validating Machine Learning Approaches. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 29(2), 217–257. <https://doi.org/10.1007/s40593-019-00174-2>
- Van Es, E. & Sherin, M. G. (2002). Learning to notice. scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571–596.
- Von Aufschnaiter, C., Fraij, A. & Kost, D. (2019). Reflexion und Reflexivität in der Lehrerbildung. S. 144–159 / Herausforderung Lehrer\_innenbildung – Zeitschrift zur Konzeption, Gestaltung und Diskussion, Bd. 2, Nr. 1: Herausforderung Lehrer\_innenbildung – Ausgabe 2. <https://doi.org/10.4119/UNIBI/HLZ-144>
- Wulff, P., Buschhüter, D., Nowak, A., Westphal, A., Becker, L., Robalino, H. et al. (2020). Computer-Based Classification of Preservice Physics Teachers' Written Reflections. *Journal of Science Education and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09865-1>

## Autoren und Autorin

Dr. Peter Wulff. Universität Potsdam, Institut für Physik und Astronomie – Lehrstuhl Didaktik der Physik, Potsdam, Deutschland; E-Mail: peter.wulff@uni-potsdam.de, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-5471-7977>

Lukas Mientus. Universität Potsdam, Institut für Physik und Astronomie – Lehrstuhl Didaktik der Physik, Potsdam, Deutschland; E-Mail: lukas.mientus@uni-potsdam.de, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5344-4770>

Anna Nowak. Universität Potsdam, Institut für Physik und Astronomie – Lehrstuhl Didaktik der Physik, Potsdam, Deutschland; E-Mail: anna.nowak@uni-potsdam.de, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6890-3463>

Prof. Dr. Andreas Borowski. Universität Potsdam, Institut für Physik und Astronomie – Lehrstuhl Didaktik der Physik, Potsdam, Deutschland; E-Mail: andreas.borowski@uni-potsdam.de, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-9502-0420>



**Zitiervorschlag:** Wulff, P., Mientus, L., Nowak, A. & Borowski, A. (2021). Stärkung praxisorientierter Hochschullehre durch computerbasierte Rückmeldung zu Reflexionstexten in der Physikdidaktik. *die hochschullehre*, Jahrgang 7/2021. DOI: 10.3278/HSL2111W. Online unter: [wbv.de/die-hochschullehre](http://wbv.de/die-hochschullehre)



# die hochschullehre

## Interdisziplinäre Zeitschrift für Studium und Lehre



Die Online-Zeitschrift **die hochschullehre** wird Open Access veröffentlicht. Sie ist ein wissenschaftliches Forum für Lehren und Lernen an Hochschulen. Sie liefert eine ganzheitliche, interdisziplinäre Betrachtung der Hochschullehre.

### Alles im Blick mit **die hochschullehre**:

- Lehr- und Lernumwelt für die Lernprozesse Studierender
- Lehren und Lernen
- Studienstrukturen
- Hochschulentwicklung und Hochschuldidaktik
- Verhältnis von Hochschullehre und ihrer gesellschaftlichen Funktion
- Fragen der Hochschule als Institution
- Fachkulturen
- Mediendidaktische Themen

Sie sind Forscherin oder Forscher, Praktikerin oder Praktiker in Hochschuldidaktik, Hochschulentwicklung oder in angrenzenden Feldern? Lehrende oder Lehrender mit Interesse an Forschung zu ihrer eigenen Lehre?

**Dann besuchen Sie [wbv.de/die-hochschullehre](http://wbv.de/die-hochschullehre).**

Alle Beiträge stehen kostenlos zum Download bereit.

➔ [wbv.de/die-hochschullehre](http://wbv.de/die-hochschullehre)