

## Schreiben und Peer-Feedback im Physikpraktikum

- Von write-to-learn zu learn-to-write... und wieder zurück! -

Ines Lammertz, Heidrun Heinke

RWTH Aachen

lammertz@physik.rwth-aachen.de, heinke@physik.rwth-aachen.de

### Kurzfassung

In den physikalischen Praktika an der RWTH Aachen erlernen Studierende der Nebenfächer an einfachen Beispielen wesentliche Elemente des wissenschaftlichen Arbeitens. Hierzu gehört auch das Präsentieren von Ergebnissen experimenteller Arbeiten. Dies geschieht in der Regel durch das Anfertigen schriftlicher Versuchsberichte. Eine Studie aus dem WS 2011/12 zeigt, dass die Studierenden für das Schreiben der Versuchsberichte viel Zeit aufwenden. Trotzdem weisen die verfassten Texte große Mängel auf. Ziel der vorgestellten Studie ist es daher, die Vermittlung von Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens im Praktikum zu ermöglichen. Hierzu verfassen die Studierenden im Praktikum neben Versuchsberichten auch Kurzveröffentlichungen zu selbst gewählten Themen. Anhand der Kurzveröffentlichungen soll durch den Schreibprozess selbst und anschließendes Peer-Feedback die Wahrnehmung der Studierenden für wissenschaftliche Texte geschärft werden. Die Pilotierung läuft seit dem WS 2013/14. Im Beitrag werden sowohl das Projekt als auch erste Ergebnisse vorgestellt.

### 1. Einleitung

Studierende der Ingenieur- und Naturwissenschaften vergessen aufgrund der naturwissenschaftlichen oder technischen Schwerpunkte ihrer Fächer oft, dass sie später nicht nur forschen und entwickeln werden, sondern die Ergebnisse ihrer Arbeit auch schriftlich und mündlich präsentieren und verteidigen müssen [vgl. 1]. Diese Beschreibung von Poe et al. deckt sich mit den Ergebnissen der Erstsemesterbefragung in den Bachelorstudiengängen an der RWTH Aachen aus dem WS 2013/14. An der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften geben ein Viertel von 209 Studierenden an, dass Kenntnisse und Techniken zum Verfassen schriftlicher, akademischer Arbeiten für sie nicht relevant seien. Dabei wird die Fähigkeit zur Präsentation und Interpretation von Daten von Lehrenden [2], Akkreditierungsräten [3], BDI [4], VDI [5] u.a. zunehmend als Kompetenz gefordert, die in einem naturwissenschaftlich-technischen Studium erworben werden soll. Daher wurden ergänzend zu den in Physikpraktika üblichen Versuchsberichten an der RWTH Aachen bereits im WS 2010/11 15-minütige Kurzvorträge als zusätzliche verpflichtende Nachbereitungsform eingeführt [vgl. 6]. Die schriftliche Präsentation experimenteller Ergebnisse kann über zwei Ansätze ins Praktikum integriert werden: write-to-learn und learn-to-write. Beim write-to-learn soll das Schreiben selbst genutzt werden, um ein tieferes Verständnis für Inhalte, Konzepte und wissenschaftliche Methoden zu entwickeln. Learn-to-write widmet sich der Vermittlung von Fähigkeiten und Kenntnissen zum wissenschaftlichen Schreiben [vgl. 7]. Schreiben selbst kann im Sinne des write-to-learn den Lernprozess unterstützen, da durch das

Schreiben Wissen vertieft und vernetzt werden kann, Fehlvorstellungen aufgedeckt werden können und die Kommunikationsfähigkeit verbessert werden kann [z.B. 8-10]. Physikalische Praktika bieten mit kleinen Gruppen von typischerweise acht Studierenden einen geeigneten Rahmen, um die Vermittlung von physikalischen Kenntnissen durch die Integration des write-to-learn-Ansatzes zu unterstützen. Erste Untersuchungen (siehe Abschnitt 2) zeigen aber, dass Bachelor-Studierende in den ersten Semestern noch Schwierigkeiten haben über physikalische Inhalte zu schreiben und Schwerpunkte in eigenen wissenschaftlichen Texten, wie den in Physikpraktika üblichen Versuchsberichten, angemessen zu setzen. Daher wurde ein learn-to-write Projekt entwickelt, in dessen Fokus selbst verfasste Kurzveröffentlichungen der Studierenden stehen. Das Projekt soll dazu beitragen, Grundkenntnisse zum wissenschaftlichen Schreiben zu vermitteln und die Wahrnehmung der Studierenden für die Qualität wissenschaftlicher Texte zu schärfen. Untersuchungen zeigen, dass Peer-Feedback solche Lernprozesse unterstützen kann [vgl. 11] und die Studierenden die Hinweise ihrer Kommilitonen als ähnlich hilfreich empfinden wie die Kommentare von Lehrenden [vgl. 12]. Daher werden die im Rahmen dieses Projekts entstehenden Texte sowohl von Tutoren als auch von Studierenden gelesen, bewertet und anschließend gemeinsam diskutiert. Somit bietet das hier vorgestellte learn-to-write Projekt den Studierenden in doppelter Hinsicht Lerngelegenheiten zum Erlernen des wissenschaftlichen Schreibens: einerseits über das Verfassen der eigenen Kurzveröffentlichungen und andererseits über ihre Einbindung in das Peer-Feedback.

## 2. Problemaufriss: Wissenschaftliches Schreiben im physikalischen Praktikum

Bachelorstudierende der Ingenieur- und Naturwissenschaften führen in ihrem Physikpraktikum an der RWTH Aachen in Kleingruppen von acht Personen im Semesterverlauf zehn Versuche durch. Dabei experimentieren sie in 2er-Teams, halten pro Person einen computergestützten Vortrag [vgl. 6] und schreiben zu acht Versuchen in Partnerarbeit Versuchsberichte. Diese Versuchsberichte bestehen, wie üblich in Physikpraktika, aus einer Darstellung der theoretischen Grundlagen des Versuches, der Beschreibung des Versuchsaufbaus und der Durchführung der Experimente sowie dem Messprotokoll, der Datenauswertung und –interpretation. Als Richtwert für die Länge der Versuchsberichte im Nebenfachpraktikum werden den Studierenden fünf Seiten vorgegeben. Eine Analyse von 223 Versuchsberichten im Physikpraktikum für Studierende des Werkstoffingenieurwesens im SS 2012 ergab, dass die Versuchsberichte im Mittel 12,5 Seiten umfassten. Damit waren die eingereichten Berichte mehr als doppelt so lang wie gefordert. Abb. 1 zeigt die Ergebnisse einer Analyse der zeitlichen Entwicklung von Versuchsberichten (N=58) aus dem SS 2012. Es kann festgestellt werden, dass der größte Textanteil auf die Abschnitte theoretische Grundlagen, Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung entfällt und sich die Studierenden beim Schreiben nicht, wie vorgegeben, auf die Datenauswertung und Dateninterpretation konzentrieren. Abb. 1 illustriert die beobachteten Tendenzen: die ohnehin zu ausführlichen Berichtsteile Theorie, Aufbau und Durchführung wurden im Semesterverlauf immer länger, während die mittlere Wortzahl in den Bereichen Auswertung und Fazit relativ konstant blieb.

Nach Selbsteinschätzung der Studierenden liegt die wöchentliche Arbeitsbelastung für die Vorbereitung und Nachbereitung des Physikpraktikums im Mittel bei fünf bis neun Stunden für Biologie-Studierende und bei drei bis sieben Stunden für Chemie-Studierende (Evaluierung der Lehrveranstaltungen, WS 2013/14), wobei der Großteil der Zeit für die Erstellung der Versuchsberichte benötigt wird. Die Zeitangaben der Studierenden konnten in einer Laborstudie im WS 2011/12 bestätigt werden. In dieser Studie fertigten 36 Chemie-Studierende ihre Versuchsberichte vor Ort an. Vorgesehen war eine maximale Bearbeitungszeit von neun Stunden. Alle Teilnehmer benötigten mehr als 8,5 Stunden für die Erstellung der Versuchsberichte. Nicht alle konnten den Bericht in der vorgegebenen Zeit fertigstellen [13].

Dem Ansatz des write-to-learn zufolge kann Schreiben Fehlvorstellungen aufdecken [vgl. 14] und das kritische Denken unterstützen [vgl. 8]. Nach Rivard und Straw [vgl. 9] kann Schreiben auch dabei helfen Wissen zu strukturieren und zu vernetzen. Im Sinne des write-to-learn liegt die Annahme nahe, dass die Studierenden beim Schreiben der Versuchsberichte

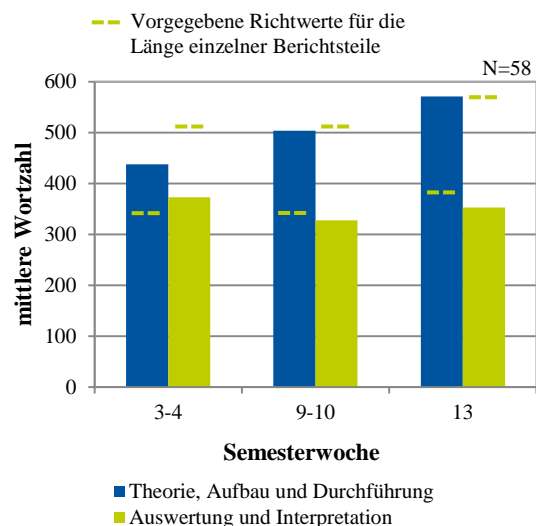
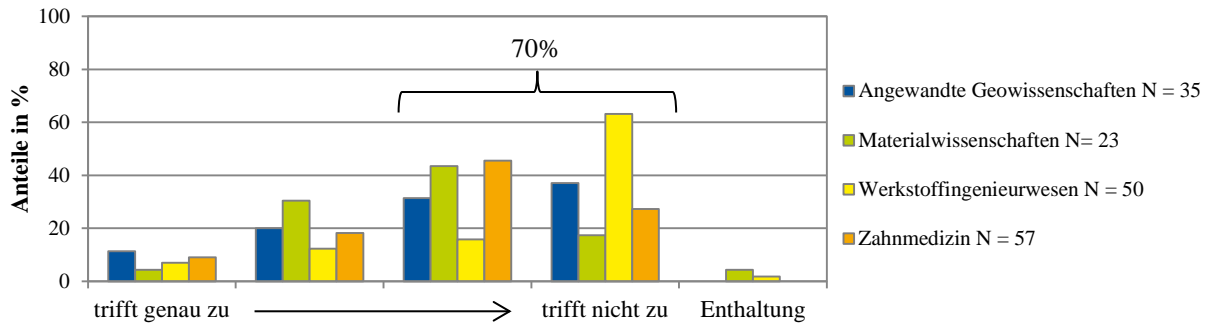


Abb. 1: Entwicklung der Wortzahlen in Versuchsberichten im Semesterverlauf (Studiengang Werkstoffingenieurwesen, 2. Semester). Mittelwerte der Gesamtwortzahlen in den Abschnitten Theorie, Aufbau und Durchführung einerseits sowie Auswertung und Interpretation andererseits. Aufgeführt sind Daten aus der 3., 8. und 13. Praktikumswoche.

viel lernen (können). Schließlich investieren sie deutlich mehr Zeit in die Vor- und Nachbereitung des Praktikums als sie am Versuchstag vor Ort verbringen und produzieren dabei Texte von erheblichem Umfang. Voraussetzung für einen damit verbundenen Lernerfolg ist eine gewisse Grundlagenkompetenz im Bereich des wissenschaftlichen Schreibens. Die Analyse der Versuchsberichte lässt aber vermuten, dass die Nebenfachstudierenden im zweiten oder dritten Fachsemester diese Kompetenz noch nicht oder nur unzureichend beherrschen. So enden mehr als die Hälfte der untersuchten Berichte nicht mit einem abschließenden Fazit oder der Präsentation eines Ergebnisses, sondern mit einem unkommentierten Diagramm oder einer Datentabelle. Die Vermutung, dass Grundlagenwissen zum wissenschaftlichen Schreiben fehlt, konnte durch Bedarfsanalysen im SS 2013 und im WS 2013/14 bekräftigt werden. Befragt wurden Studierende im 2. Semester der Studiengänge Angewandte Geowissenschaften, Materialwissenschaften, Werkstoffingenieurwesen und Zahnmedizin sowie Chemie-Studierende im 3. Semester. Die Studierenden sollten am Ende des Praktikums die Aussage „Das Schreiben wissenschaftlicher Texte habe ich im Studium bereits erlernt.“ auf einer vierstufigen Skala bewerten. Abb. 2 zeigt die Ergebnisse der Befragung. Insgesamt lehnten 70% der Studierenden die Aussage ab, obwohl sie zu diesem Zeitpunkt bereits sieben Versuchsberichte verfasst hatten und somit ein erster Kontakt mit dem wissenschaftlichen Schreiben stattgefunden hatte. Gleichzeitig gaben 78% der Studierenden an, dass das Schreiben wissenschaftlicher Texte in der Zukunft für sie wichtig sein wird. Abb. 3 zeigt die Antwortverteilung für die einzelnen Studiengänge. Mit Ausnahme der Studie-

### Das Schreiben wissenschaftlicher Texte habe ich im Studium bereits erlernt.



**Abb. 2:** Selbsteinschätzung von Studierenden (N=165, 2. Semester) zum wissenschaftlichen Schreiben am Ende des Physikpraktikums. Bewertet wurde die Aussage „Das Schreiben wissenschaftlicher Texte habe ich im Studium bereits erlernt.“ auf einer vierstufigen Skala.

renden der Zahnmedizin ist die Einschätzung der hohen Zukunftsbedeutung sehr deutlich. Darüber hinaus geben 87% von 118 befragten Chemie-Studierenden an, dass sie das wissenschaftliche Schreiben gerne lernen möchten. Aus diesem Grund wurde der ursprüngliche Gedanke einer Implementierung von write-to-learn im Praktikum zunächst zurückgestellt und ein learn-to-write Projekt initiiert, das die Vermittlung von Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens ermöglichen soll. Durch das Projekt bekommen die Studierenden im Praktikum die Gelegenheit, das wissenschaftliche Schreiben auszuprobieren.

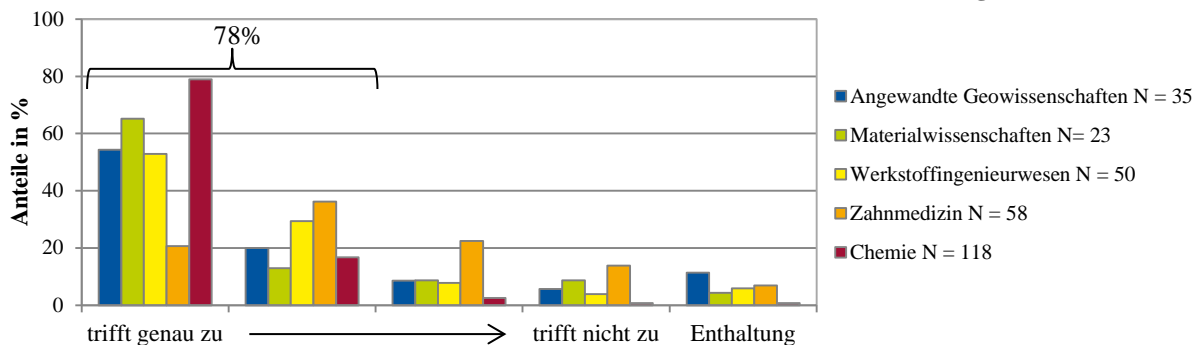
Zusammen mit einem ausführlichen, detaillierten schriftlichen und mündlichen Feedback soll dies den Studierenden dabei helfen, sich erste Grundkenntnisse über wissenschaftliches Schreiben anzueignen. Gelingt dies, so kann darauf aufbauend im Sinne des write-to-learn beim Schreiben weiterer Versuchsberichte ein tieferes Verständnis und eine kritischere Sicht auf die eigenen Daten und Ergebnisse erzielt werden. Die Ergebnisse der Studierendenbefragung in Abb. 2 legen aber nahe, dass der klassische Versuchsbericht das falsche Format zum Erlernen des wissenschaftlichen Schreibens ist. Schließlich geben die Studierenden auch nach dem Praktikum an, dass

sie das wissenschaftliche Schreiben noch nicht erlernt hätten. Zudem zeigt sich bei der Evaluierung der Lehrveranstaltungen, dass viele Studierende das Verfassen von Versuchsberichten nicht als sinnvoll erleben. Gleichzeitig lassen die in Abb. 3 dargestellten Beurteilungen der persönlichen Zukunftsbedeutung des wissenschaftlichen Schreibens zusammen mit den Ergebnissen der Befragung im Praktikum für Chemie-Studierende vermuten, dass die Studierenden diese Kompetenz erwerben möchten. Es muss folglich ein passendes Format gewählt werden, um den Studierenden einen authentischen Einstieg in das wissenschaftliche Schreiben zu ermöglichen.

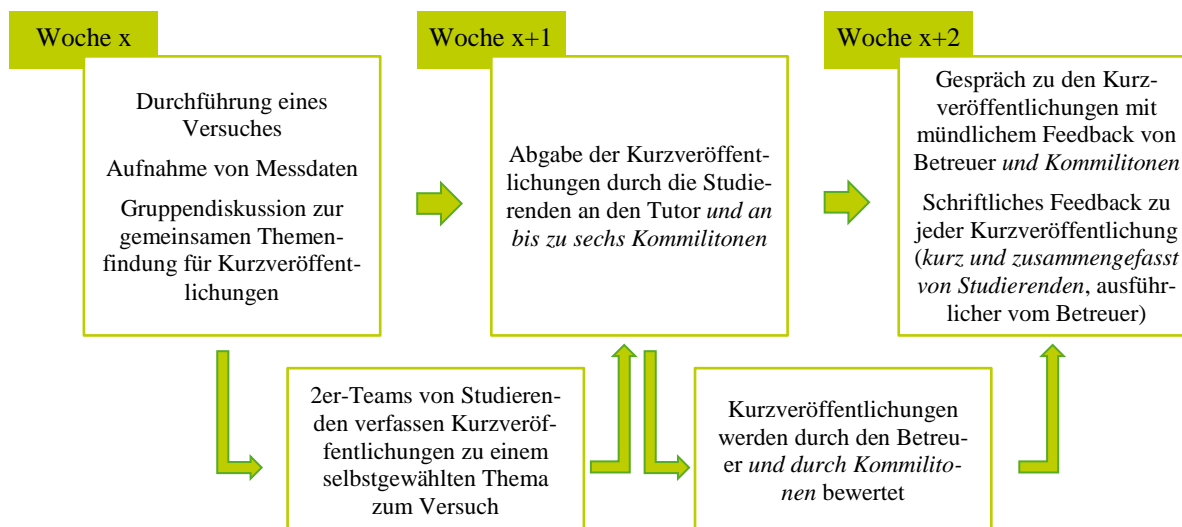
### 3. Learn-to-write durch Kurzveröffentlichungen im Physikpraktikum

An der RWTH Aachen haben im WS 2013/14 120 Studierende der Chemie an der ersten Runde des learn-to-write Projekts teilgenommen. Für diese Studierenden wurde einer von acht Versuchsberichten durch eine Kurzveröffentlichung im Stile eines zwei- bis dreiseitigen Zeitschriftenartikels ersetzt, der, ebenso wie die Versuchsberichte, in Partnerarbeit erstellt wird. Jedes 2er-Team darf den Schwerpunkt und damit das Thema seiner Kurzveröffentlichung selber wählen. Die individuelle Themenwahl

### Das Schreiben wissenschaftlicher Texte wird in Zukunft für mich wichtig sein.



**Abb. 3:** Selbsteinschätzung von Studierenden (N=284, Chemie 3. Semester, alle anderen 2. Semester) zum wissenschaftlichen Schreiben. Bewertet wurde die Aussage „Das Schreiben wissenschaftlicher Texte wird in Zukunft für mich wichtig sein.“ auf einer vierstufigen Skala.



**Abb. 4:** Ablauf für Versuche im Physikpraktikum bei denen Kurzveröffentlichungen die traditionellen Versuchsberichte ersetzen. Kursiv hervorgehoben sind Peer-Feedbackkomponenten, welche die Tutorenrückmeldungen ab dem SS 2014 ergänzen.

soll die Autonomie und damit die Motivation der Studierenden fördern [vgl. 15]. Gleichzeitig ist die Formulierung und anschließende Bearbeitung eines eigenen Themas aber auch eine wichtige Komponente des wissenschaftlichen Schreibens und soll als solche durch das learn-to-write Projekt vermittelt werden. Dies stärkt zudem die Authentizität der Lernsituation.

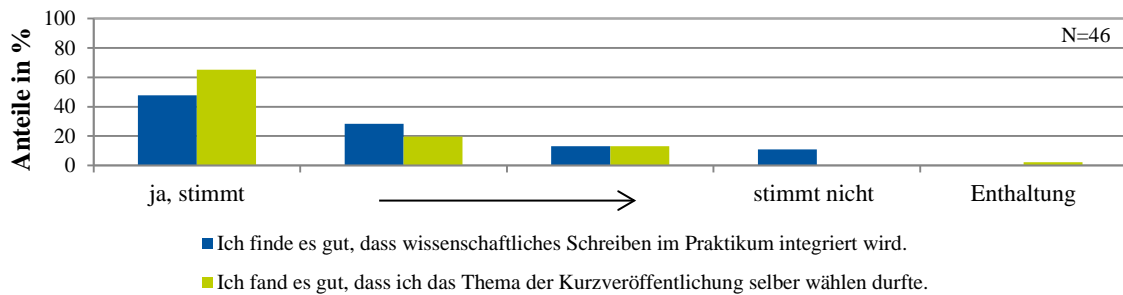
Die Studierenden werden angehalten schon während der Versuchsvorbereitung Ideen für das Thema der eigenen Kurzveröffentlichung zu entwickeln. Während der Versuchsdurchführung wird das Thema dann gemeinsam mit dem betreuenden Tutor festgelegt (siehe Abb. 4, Woche x). Das Versuchsprogramm darf von den Studierenden in Absprache mit dem Tutor im Sinne des Autonomieerlebens auch modifiziert werden. Nach dem Versuch haben die Studierenden eine Woche Zeit für das Schreiben der Kurzveröffentlichungen (siehe Abb. 4, Woche x+1). Es wurde ein Template entwickelt, das beim Überwinden erster Schreibhürden helfen soll. Das Template dient einerseits als Formatvorlage, die mit eigenem Text gefüllt werden kann, andererseits beinhaltet es Tipps zum Schreiben wissenschaftlicher Texte. Thematisiert werden im Template u.a. wissenschaftliche Formulierungen, Aufbau und Inhalt einer wissenschaftlichen Arbeit, Erstellen und Einbetten von Abbildungen, Tabellen und Formeln sowie der Umgang mit der verwendeten Literatur<sup>1</sup>. Wieder eine Woche später werden die korrigierten Kurzveröffentlichungen an die Studierenden zurückgegeben und mit ihnen während einer halbstündigen Nachbesprechung ausführlich diskutiert (siehe Abb. 4, Woche x+2). Im WS 2013/14 wurden die Kurzveröffentlichungen durch einen geschulten studentischen Tutor und einen wissenschaftlichen Mitarbeiter korrigiert. Ab dem SS 2014 werden zusätzlich alle Studierenden einer Praktikumsgruppe die Kurzver-

öffentlichungen ihrer Kommilitonen lesen und bewerten. In der Nachbesprechung werden dann zuerst die studentischen Bewertungen im Rahmen einer Peer-Feedbackrunde vorgestellt. Der Tutor ergänzt abschließend wichtige Punkte, welche von den Studierenden nicht genannt wurden. Das Peer-Feedback wird durch einen Feedbackbogen gestützt, der aus Freitextfeldern zu verschiedenen, im Template beschriebenen Aspekten besteht. Der Inhalt dieser Freitextfelder wird in einem schriftlichen Gesamtvotum zusammengefasst, das den Verfassern der jeweiligen Kurzveröffentlichung nach der Besprechung ausgehändigt wird. Zusätzlich erhalten die Studierenden ein ausführliches schriftliches Feedback des Betreuers.

Nach dem Schreiben der Kurzveröffentlichungen im WS 2013/14 wurden die Studierenden um Feedback zum learn-to-write Projekt gebeten. In der ersten Praktikumshälfte wurden Rückmeldungen zum Template, in der zweiten Praktikumshälfte Rückmeldungen zum Schreiben selbst erhoben. Insgesamt waren die Studierendenrückmeldungen zum Schreiben der Kurzveröffentlichungen sehr positiv. So geben 35 von 46 Befragten an, dass sie die Integration von wissenschaftlichem Schreiben ins Praktikum befürworten und 39 fanden es gut, dass sie das Thema ihrer Kurzveröffentlichung selbst wählen durften (siehe Abb. 5). 33 der 46 befragten Studierenden haben das Template als Vorlage für ihre Kurzveröffentlichung genutzt. Das Template stand im WS 2013/14 als Worddokument zur Verfügung. Künftig wird es auch Vorlagen für Open Office und LaTeX geben. Die Studierendenbefragung bestätigt diese Herangehensweise, da etwa ein Fünftel der Befragten das ansonsten nur spärlich genutzte Freitextfeld auf dem Fragebogen nutzte, um den Wunsch nach Vorlagen in anderen Formaten zu äußern. Etwa zwei Drittel der Befragten stimmten der Aussage „Die Tipps und Hinweise im Template haben mir beim Schreiben der Kurzveröffentlichung geholfen.“

<sup>1</sup> Das Template kann bei Interesse per E-Mail angefordert werden: lammertz@physik.rwth-aachen.de

## Studierendenrückmeldungen zu Kurzveröffentlichungen im WS 2013/14



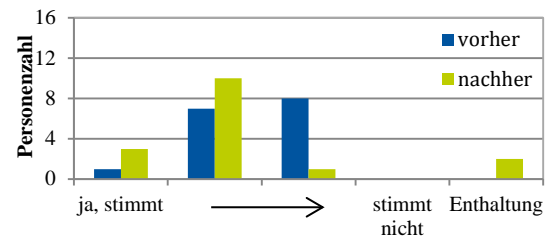
**Abb. 5:** Studierendenrückmeldungen zu Kurzveröffentlichungen im WS 2013/14. Nachdem die Tutoren die Kurzveröffentlichungen korrigiert und Rückmeldungen an die Studierenden formuliert hatten, haben die Studierenden die im Diagramm aufgeführten Aussagen auf einer vierstufigen Skala bewertet.

zu. Dabei konnte kein Unterschied zwischen Studierenden, die das Template auch als Formatvorlage genutzt haben, und den übrigen Studierenden festgestellt werden. Zum SS 2014 wurde das Template aufgrund von Rückmeldungen der Studierenden und einer ersten Analyse der Kurzveröffentlichungen der Studierenden überarbeitet. Dadurch konnten einerseits häufig festgestellte Fehler in den Kurzveröffentlichungen des WS 2013/14 thematisiert und andererseits Hinweise gestrichen werden, die den Studierenden bereits bekannt waren.

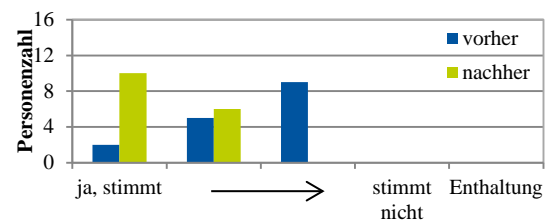
Das vorgestellte learn-to-write Projekt bietet den Studierenden im Physikpraktikum in doppelter Hinsicht Gelegenheiten zum Erlernen des wissenschaftlichen Schreibens: zum einen durch das Schreiben selbst, zum anderen durch das integrierte Peer-Feedback. Hierbei sollen das eigene Bewerten der Texte der Kommilitonen, das Formulieren des Feedbacks und die Diskussion in der Gruppe über die verfassten Texte die Wahrnehmung der Studierenden für die Qualität wissenschaftlicher Texte schärfen. Dabei werden – in Übereinstimmung mit dem Inhalt des Templates – sowohl der Inhalt als auch die formalen Aspekte wissenschaftlicher Texte thematisiert. Zusätzlich sollen die Studierenden im Umgang mit Feedback in seinen verschiedenen Facetten geschult werden. Dies betrifft die eigene Formulierung konstruktiven Feedbacks, aber auch die Rezeption und Reflektion von Feedback zu den Ergebnissen der eigenen Arbeit.

Das Peer-Feedback wurde im Anschluss an das Praktikum im WS 2013/14 mit 16 Studierenden der Chemie, die zuvor im Praktikum Kurzveröffentlichungen verfasst hatten, in einer Laborstudie pilotiert. In der Studie wurden je zwei Kurzveröffentlichungen von den Studierenden in Gruppen von jeweils vier Personen zunächst in Einzelarbeit korrigiert und anschließend gemeinsam diskutiert. Die Teilnehmer wurden sowohl vor als auch nach der Intervention schriftlich und mündlich befragt. Abb. 6 zeigt einige Ergebnisse der schriftlichen Befragungen im Pre-Post-Vergleich. Bei allen drei gezeigten Items kann eine deutliche Veränderung der Selbsteinschätzung der Studierenden hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Beurteilung wissenschaftlicher

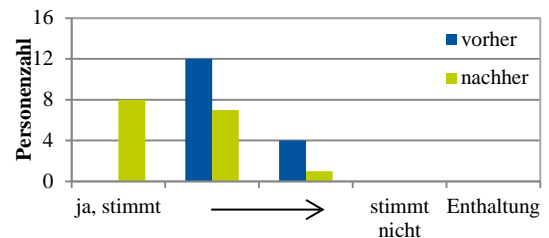
### Ich bin in der Lage die Qualität wissenschaftlicher Texte zu beurteilen.



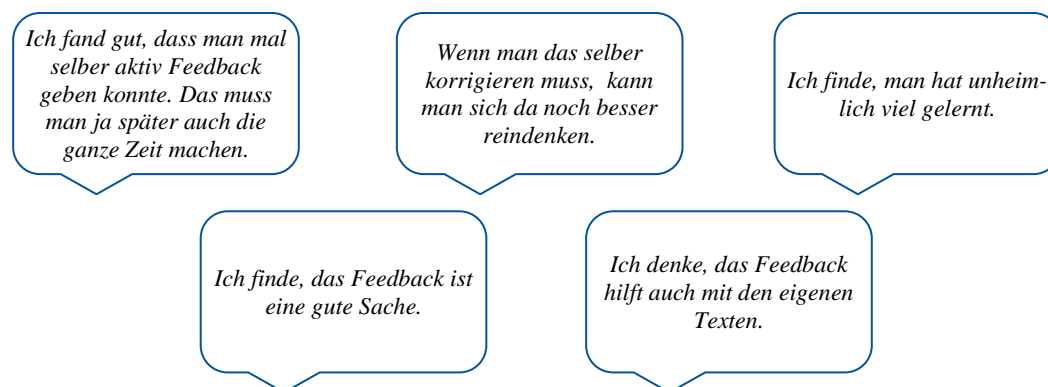
### Ich weiß, worauf ich in Texten achten muss, wenn ich anschließend Feedback dazu geben will.



### Ich weiß, was gute wissenschaftliche Texte ausmacht.



**Abb. 6:** Ergebnisse eines Pre-Post-Vergleiches aus dem WS 2013/14 (N=16). Untersucht wurde die Änderung der Selbsteinschätzung von Studierenden bezüglich der Beurteilung wissenschaftlicher Texte nach Teilnahme an einer Peer-Feedbackintervention.



**Abb. 7:** Ausgewählte Studierendenrückmeldungen im Abschlussgespräch nach der Teilnahme an einer Peer-Feedbackintervention im WS 2013/14.

Texte nach der Intervention festgestellt werden. Es zeichnet sich ab, dass sich die Selbsteinschätzung der Studierenden hinsichtlich der Textwahrnehmung und Texteinschätzung durch die Intervention verbessert hat. Die in Abb. 7 dargestellten Studierendenkommentare aus dem freien Abschlussgespräch unterstützen diese Vermutung. Die Kommentare in Abb. 7 legen außerdem den Schluss nahe, dass die Studierenden die Feedbacksituation als sinnvoll, authentisch und hilfreich erleben. Nach Poe et al. sorgt gerade die Authentizität dieser Situation dafür, dass die schriftliche und mündliche Kommunikation zu einem Bestandteil des Lernens selbst wird [vgl. 1].

#### 4. Forschungsfragen und Studiendesign

Es ist davon auszugehen, dass die Studierenden durch das Schreiben der Kurzveröffentlichung und die Diskussion darüber nicht nur etwas über das wissenschaftliche Schreiben selbst (learn-to-write), sondern auch etwas über den physikalischen Inhalt sowie über die Präsentation und Interpretation von experimentellen Ergebnissen lernen (write-to-learn). Aufgrund der individuellen Themenwahl unterscheiden sich allerdings die inhaltlichen Schwerpunkte der Kurzveröffentlichungen für die einzelnen 2er-Teams. Eine vergleichende Überprüfung des

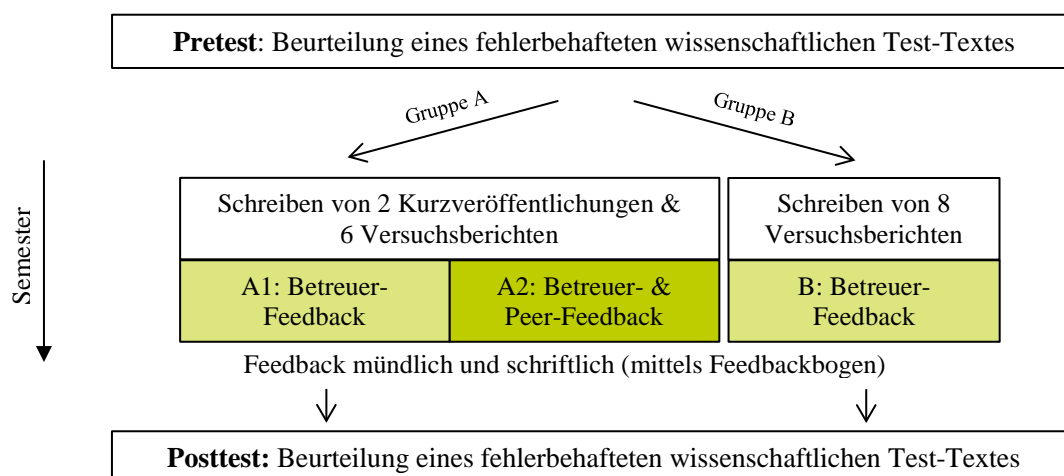
Wissenszuwachses ist daher nicht möglich. Geprüft werden kann allerdings, inwiefern sich die Wahrnehmung der Studierenden für die Qualität wissenschaftlicher Texte durch das Schreiben von Kurzveröffentlichungen und das Peer-Feedback ändert. Die Hauptstudie im WS 2014/15 widmet sich daher folgenden Forschungsfragen:

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?

Dabei liegt die Vermutung nahe, dass eine gesteigerte Fähigkeit zur kritischen Beurteilung wissenschaftlicher Texte auch die Qualität von wissenschaftlichen Texten, welche die Studierenden eigenständig verfassen, positiv beeinflussen wird.

In der Untersuchung wird das in Abb. 8 gezeigte Design verwendet. Dabei werden etwa 150 Studierende der Chemie auf drei Gruppen aufgeteilt. Zwei Gruppen A1 und A2 schreiben im Verlauf des Praktikums sechs Versuchsberichte und zwei Kurzveröffentlichungen. Gruppe B dient als Vergleichsgruppe und schreibt ausschließlich Versuchsberichte. Die Gruppe A1 und die Vergleichsgruppe B erhalten das



**Abb. 8:** Studiendesign zur Untersuchung möglicher Einflüsse des Schreibens von Kurzveröffentlichungen (Vergleich von A1 und B) und des Einsatzes von Peer-Feedback hierzu (Vergleich von A1 und A2) auf die Fähigkeit von Studierenden wissenschaftliche Texte kritisch zu beurteilen.

Feedback zu ihren Versuchsberichten und ggf. den Kurzveröffentlichungen ausschließlich von ihren Versuchsbetreuern, während die Gruppe A2 jeweils zweimal an Peer-Feedbackrunden zu Kurzveröffentlichungen teilnimmt. Um mögliche Änderungen hinsichtlich der Fähigkeit, wissenschaftliche Texte kritisch zu beurteilen, feststellen zu können, wird ein Pre-Post-Design verwendet. Dieses sieht vor, dass Studierende zu Praktikumsbeginn und am Praktikumsende fehlerbehaftete wissenschaftliche Testtexte korrigieren. Der Einsatz der Testtexte als Messinstrument wird derzeit erprobt. Ziel ist es, durch das Abschneiden der einzelnen Gruppen herauszufinden, ob das Schreiben von Kurzveröffentlichungen und ein Peer-Feedback hierzu die Wahrnehmung für die Qualität wissenschaftlicher Texte beeinflusst. Erwartet wird eine Verbesserung der Kritikfähigkeit der Studierenden bei der Beurteilung wissenschaftlicher Texte sowohl durch das eigenständige Verfassen von Kurzveröffentlichungen als auch durch die Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Texten anderer im Rahmen des Peer-Feedbacks. Diese Verbesserung wird bezogen auf die üblichen Rahmenbedingungen von physikalischen Praktika im Hochschulbereich, in denen ausschließlich Versuchsberichte geschrieben werden und Feedback nur vom Betreuer gegeben wird.

### 5. Zusammenfassung und Ausblick

Die schriftliche Darstellung der Ergebnisse experimenteller Arbeiten und die Fähigkeit, sich kritisch mit eigenen und fremden wissenschaftlichen Texten auseinanderzusetzen, sind wichtige und zunehmend gefragte Kompetenzen für angehende Ingenieure und Naturwissenschaftler. Das vorgestellte learn-to-write Projekt soll Nebenfachstudierenden im physikalischen Praktikum die Gelegenheit geben, diese Fähigkeiten schon zu einem frühen Studienzeitpunkt zu trainieren. Dies soll durch das Schreiben von Kurzveröffentlichungen im Stile von zwei- bis dreiseitigen Zeitschriftenartikeln zu selbst gewählten Themen realisiert werden. Zusätzlich werden die Kurzveröffentlichungen von allen Teilnehmern einer Praktikumsgruppe gelesen, bewertet und anschließend in einer gemeinsamen Peer-Feedbackrunde diskutiert. Die bisherigen Erfahrungen zeigen nicht nur, dass sich das learn-to-write-Projekt auch für Studiengänge mit mehr als 100 Studierenden erfolgreich in die Logistik eines Physikpraktikums integrieren lässt, sondern auch, dass die Kurzveröffentlichungen und das Peer-Feedback von den Studierenden sehr positiv eingeschätzt werden.

Das learn-to-write Projekt wurde bzw. wird im WS 2013/14 und im SS 2014 pilotiert. Die Hauptuntersuchung läuft im WS 2014/15 als Pre-Post-Test im Vergleich mit einer Kontrollgruppe, die das traditionelle Praktikum ohne Kurzveröffentlichungen und Peer-Feedback absolviert. Diese Untersuchung soll klären, inwiefern die Fähigkeit der Studierenden zur

kritischen Beurteilung wissenschaftlicher Texte durch die Intervention verbessert werden kann.

### 6. Literatur

- [1] Poe, M.; Lerner, N.; Craig, J. (2010): Learning to Communicate in Science and Engineering. Case Studies from MIT. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press
- [2] 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
- [3] Akkreditierungsrat (2005): Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse vom 15.02.2005.  
<[http://www.akkreditierungsrat.de/fileadmin/Seiteninhalte/KMK/Vorgaben/KMK\\_Qualifikationsrahmen\\_aktuell.pdf](http://www.akkreditierungsrat.de/fileadmin/Seiteninhalte/KMK/Vorgaben/KMK_Qualifikationsrahmen_aktuell.pdf)> abgerufen am 08.04.2014
- [4] MINT Zukunft schaffen. Das Portal zu den MINT-Initiativen in Deutschland (2011): Kompetenzprofil und Beschäftigungsfelder von Absolventen forschungsorientierter Bachelor-Studiengänge in den Fächern Maschinenbau/Verfahrenstechnik und Elektrotechnik vom 20.05.2011.  
<<http://www.mintzukunftschaefen.de/uploads/media/Kompetenzprofil2011.pdf>> abgerufen am 22.01.2014>
- [5] 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/Grundsaeetze\\_fuer\\_Ausbildungsergebnisse.pdf](http://www.vdi.de/fileadmin/vdi_de/redakteur_dateien/bildung_dateien/Grundsaeetze_fuer_Ausbildungsergebnisse.pdf)> abgerufen am 03.02.2014
- [6] Siegert, S. (in Druck): Kurzvortrag vs. Protokolle im Physikpraktikum – eine Vergleichsuntersuchung. In: S. Bernholt (Hrsg.), Naturwissenschaftliche Bildung zwischen Science- und Fachunterricht. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik in München 2013, 34, Kiel: IPN
- [7] Reynolds J. et al. (2011): Writing-to-Learn in Undergraduate Science Education: A Community-Based, Conceptually Driven Approach. In: CBE-Life Sciences Education, 11, 17-25
- [8] Quitadamo I.; Kurtz, M. (2007): Learning to Improve: Using Writing to Increase Critical Thinking Performance in General Education Biology. In: CBE-Life Sciences Education, 6, 140-154
- [9] Rivard, L.; Straw, S. (2000): The Effect of Talk and Writing on Learning Science: An Exploratory Study. In: Science Education, 84(5), 566-593

- [10] Newell, G.; Winograd, P. (1989): The Effects of Writing on Learning from Expository Text. In: *Written Communication*, 6(2), 196-217
- [11] 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
- [12] Cho, K.; Schunn, C.; Charney, D. (2006): Commenting on Writing: Typology and Perceived Helpfulness of Comments from Novice Peer Reviewers and Subject Matter Experts. In: *Written Communication*, 23(3), 206-294
- [13] Siegert, S. (2014): Private Mitteilung
- [14] Hein, T. (1998): Using writing to confront student misconceptions in physics. In: *European Journal of Physics*, 20, 137-141
- [15] Deci, E.; Ryan, R. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. In: *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2), 223-238