

## Unterstützungsmöglichkeiten in der Studieneingangsphase im lehramtsbezogenen Bachelorstudiengang Physik

Christina Lüders, Norman Joußen, Heidrun Heinke

RWTH Aachen University

lueders@physik.rwth-aachen.de, jousen@physik.rwth-aachen.de, heinke@physik.rwth-aachen.de

### Kurzfassung

Seit dem Wintersemester 2019/20 wurde die Studieneingangsphase im lehramtsbezogenen Bachelorstudiengang Physik modifiziert. Grund sind steigende Studienabbruchquoten besonders in den ersten Semestern des Studiums. Um diesen entgegenzuwirken sind im ersten Semester nunmehr die Vorlesung Experimentalphysik I mit einer begleitenden mathematischen Übung sowie der erste Teil eines adressatenspezifischen Grundpraktikums angesiedelt. In diesem Grundpraktikum werden den Studierenden nach dem Prinzip des Scaffoldings Unterstützungsangebote bereitgestellt, die auf ihren Lernprozess angepasst sind. In einem ersten Schritt eines Promotionsvorhabens soll festgestellt werden, wie die Studierenden die Studieneingangsphase wahrnehmen und an welchen Stellen sich die Studierenden weitere Hilfen wünschen, um die Studienerfolgsquote im ersten Semester zu erhöhen.

### 1. Einleitung

Der prognostizierte wachsende Mangel an qualifizierten MINT-Lehrkräften erfordert Maßnahmen, die zu einer Entschärfung dieses Problems führen [1]. Eine Möglichkeit ist es, die Studienerfolgsquote besonders in den ersten Semestern zu erhöhen und somit die Studienabbruchquote zu verringern. Der Studienerfolg ist ein komplexes Konstrukt. Ein Erklärungsansatz für die Bedingungen des Studienerfolgs bildet das theoretische Modell von Thiel [2], welches als zentrales Element des Studienerfolgs das Studier- und Lernverhalten des Studierenden betrachtet. Dieses ist beeinflusst von den Studienbedingungen (z.B. der inhaltlichen Ausgestaltung, der Modulgestaltung oder dem Studienklima), den Eingangsvoraussetzungen (wie Noten, Studienwahlmotive und Informiertheit) und den Lebensbedingungen (z.B. Erwerbstätigkeit und familiäre Situation).

Auch gibt es eine Vielzahl von Ansätzen den Studienerfolg in den ersten Semestern eines Studiums zu erhöhen. Eine Möglichkeit den Studienerfolg zu beeinflussen sind zum Beispiel Lernzentren für Physikstudierende [3] oder Trainings zum selbstregulierten Lernen [4].

Um den Studienerfolg im lehramtsbezogenen Bachelorstudiengang Physik in den ersten Semestern an der RWTH Aachen zu erhöhen, ist es daher zunächst notwendig die Bedingungen des Studienerfolgs zu erfassen. Darauf aufbauend können den Studierenden gezielt Unterstützungsangebote unterbreitet werden. In diesem Beitrag wird daher zunächst die Studieneingangsphase an der RWTH beschrieben, bevor eine Fragebogenerhebung zur Studieneingangsphase an der RWTH Aachen vorgestellt wird. Untersucht wird außerdem, ob es signifikante Unterschiede zwischen Bachelorstudierenden der Physik und des Lehramts

Physik gibt, die aufgrund der beobachteten unterschiedlichen Bestehensquoten in den Klausuren der ersten Semester zu erwarten sind.

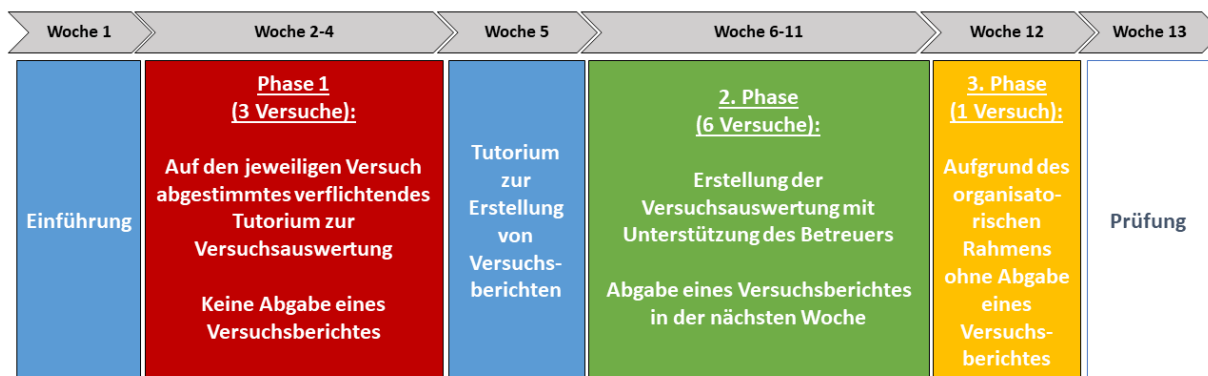
### 2. Modifizierte Studieneingangsphase an der RWTH Aachen

Um die Erfolgsquote an der RWTH Aachen im Lehramtsstudium Physik zu erhöhen, wurde die Studieneingangsphase seit WS 2019/20 umgestaltet. Im ersten Semester sind nunmehr die Vorlesung zur Experimentalphysik I und eine zusätzliche mathematische Übung sowie der erste Teil eines adressatenspezifischen dreiteiligen Grundpraktikums vorgesehen. Im zweiten Semester des Studiums schließen die Veranstaltung zur Experimentalphysik II sowie eine Einführung in die theoretische Physik an.

#### 2.1. Physikalisches Grundpraktikum im Lehramtsstudium Physik

Im Lehramtsstudium Physik an der RWTH Aachen absolvieren die Studierenden ein adressatenspezifisches dreiteiliges Grundpraktikum. Es gliedert sich in ein Kompetenzpraktikum, ein Versuchspraktikum und ein Projektpraktikum. Das Kompetenzpraktikum absolvieren die Studierenden seit dem Wintersemester 2019/20 im ersten Semester ihres Studiums. Ziel des Kompetenzpraktikums ist es, dass die Studierenden grundlegende experimentelle Kompetenzen erwerben, die für das Berufsfeld Schule besonders relevant sind [5].

Um den Studierenden während des Kompetenzpraktikums gezielte Hilfestellungen zu ermöglichen, wurde das Praktikum nach dem Prinzip des Scaffoldings umstrukturiert [6]. In Abbildung 2 ist eine Weiterentwicklung des Kompetenzpraktikums darge-



**Abb.1:** Schematischer Aufbau des Kompetenzpraktikums im ersten Semester des Bachelorstudiengangs Lehramt Physik an der RWTH Aachen.

stellt. In dieser Form wurde das Praktikum Wintersemester 2019/20 durchgeführt. Nach einer Einführung in der ersten Woche des Praktikums mit Informationen zum organisatorischen Ablauf und Übungen zu Messdatenauswertungen folgt die erste Phase. In ihr durchlaufen die Studierenden drei ausgewählte Versuche. In dieser Phase werden die in den Versuchen erhobenen experimentellen Daten mit Hilfestellungen durch den Versuchsbetreuer sowie einem thematischen Input in jeweils einer weiteren verpflichtenden Präsenzveranstaltung in der gleichen Woche gemeinsam ausgewertet. Die Versuche sind so ausgewählt, dass unterschiedliche Thematische Schwerpunkte gesetzt werden. Darüber hinaus wird keine eigenständige Erstellung eines Versuchsberichts von den Studierenden verlangt. In der fünften Woche des Praktikums gibt es ein Tutorium zur Erstellung eines Versuchsberichtes. Dies bereitet die Studierenden darauf vor, in der zweiten Phase des Praktikums zu jedem der sechs folgenden Versuche einen eigenständigen Versuchsbericht (in Teams von zwei Studierenden) zu schreiben. Aus organisatorischen Gründen gibt es in der dritten Phase einen Versuch, welcher nicht in einem Versuchsbericht ausgewertet wird. Das Praktikum schließt mit einer mündlichen Prüfung ab, in die auch praktische Aufgaben an einfachen Versuchsaufbauten integriert sind.

## 2.2. Experimentalphysik I und mathematische Übungen

Gemeinsam mit den Studierenden des Bachelorstudiengangs Physik besuchen die Lehramtsstudierenden die erste Vorlesung zur Experimentalphysik mit begleitendem Übungsbetrieb. Die Studierenden des Bachelorstudiengangs haben zudem eine Einführungsveranstaltung in die theoretische Physik, in welcher mathematische Grundlagen zur theoretischen Physik gelehrt werden. Um mögliche mathematische Lücken bei den Lehramtsstudierenden zu schließen, wird zusätzlich zur Experimentalphysik I eine auf die Vorlesung abgestimmte verpflichtende mathematische Übung für Lehramtsstudierende angeboten.

## 3. Fragebogenerhebung zum Studienstart im WS 2019/20

Um weitere gezielte Unterstützungsmöglichkeiten in der Studieneingangsphase Physik aufbauen zu können, ist es zunächst notwendig die Bedarfe der Studierenden festzustellen. Hierzu wurde im Wintersemester 2019/20 eine Fragebogenerhebung zur Studieneingangsphase durchgeführt. Der Fragebogen orientiert sich dabei an zwei erprobten Instrumenten von Thiel [8] und Freyer [7] zu Studienvoraussetzungen und zur Studieneingangsphase und ist folgendermaßen aufgebaut:

1. Persönlicher Code
2. Studienwahlmotive
3. Selbsteinschätzung
4. Fachinteresse
5. Studienvorstellungen
6. Studierverhalten und Lernverhalten
7. Fragen zu Veranstaltungen im Studium
8. Angaben zur eigenen Person
9. Gesamteinschätzung des Studiums

Die Items zu den Bereichen 2, 6 und 9 sind der Ref. [8] entnommen, während sich die Items zu den Bereichen 3-5 und 7 an Ref. [7] orientieren. Die Sammlung der persönlichen Daten der Probanden in Bereich 8 enthält Teile aus den beiden Quellen [7] und [8].

Zu Beginn des Fragebogens geben die Studierenden einen persönlichen Code an. Dieser ermöglicht die Zuordnung weiterer Fragebögen im Zuge einer Längsschnittstudie.

Im Fragebogen wurden Aussagen zu Studienwahlmotiven, zur Selbsteinschätzung, zum Fachinteresse, zu Studienvorstellungen sowie zum Studier- und Lernverhalten mit einer sechsstufigen Likert-Skala von „trifft nicht zu (1)“ bis „trifft zu (6)“ versehen. Zudem gibt es Fragen zu konkreten Veranstaltungen im Studium. Wenn die Studierenden die jeweilige Veranstaltung besucht haben, bewerten sie Aussagen zum Vorlesungs- und Übungsbetrieb ebenfalls auf einer sechsstufigen Skala. Es folgen Freitextfragen zum

Studier- und Lernverhalten sowie zu gewünschten Unterstützungsmöglichkeiten.

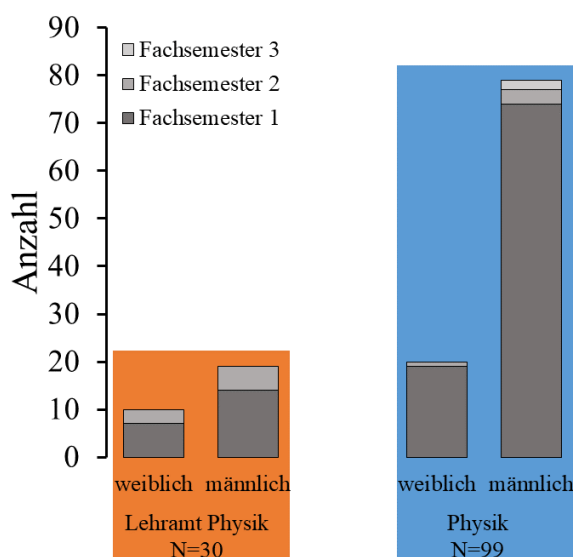
Durch die Angaben der Probanden zur eigenen Person gelingt es, die Studierenden durch Items zum Studium, zur Schulzeit, zum Wohnort und zur Studienentscheidung einzuordnen.

Der Fragebogen schließt mit einer Gesamteinschätzung des Studiums mit fünf Items, die ebenfalls auf einer sechsstufigen Skala beantwortet werden.

Die Fragebogenstudie wurde in den letzten beiden Vorlesungswochen des WS 2019/20 als Paper-Pencil-Variante in Übungen zur Experimentalphysik I durchgeführt. Die Bearbeitungszeit des Fragebogens betrug dabei ca. 15 Minuten. Zu beachten ist, dass nicht nur Studierende im ersten Fachsemester die Veranstaltung besuchen, sondern auch Studierende höherer Fachsemester, welche die zugehörige Klausur noch nicht bestanden haben.

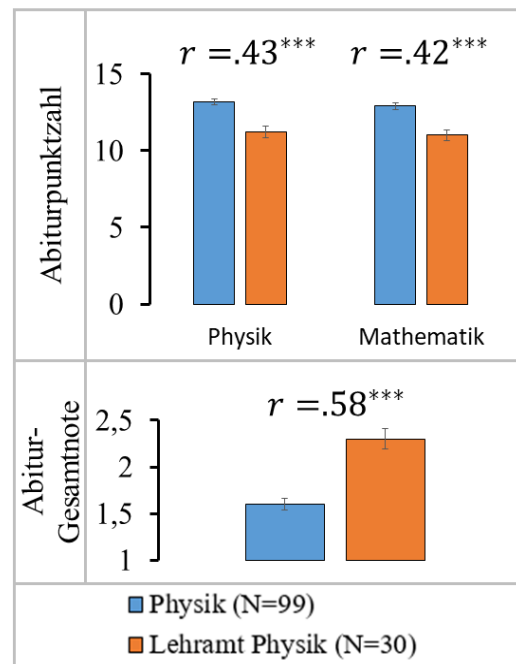
### 3.1. Beschreibung der Probanden

Durch persönliche Angaben im Fragebogen ist es möglich die Probanden einzuordnen und die Gruppen der Bachelorstudierenden „Physik“ und „Lehramt Physik“ miteinander zu vergleichen. Der vorliegende Datensatz umfasst 129 Probanden. Die Probanden werden in Abbildung 2 beschrieben. 99 der Probanden sind im Bachelorstudium Physik und 30 Probanden sind im Bachelorstudium Lehramt Physik. In Abbildung 2 ist außerdem die Aufteilung der Probanden auf die jeweiligen Fachsemester zu sehen. Dabei wird deutlich, dass sich die deutliche Mehrheit der Probanden im ersten Fachsemester befindet. Studierende höherer Fachsemester haben die Veranstaltung im ersten Semester nicht besucht, oder die zugehörige Klausur nicht bestanden. Im Lehramt Physik sind prozentual mehr Studierende in einem höheren Fachsemester als in Physik.



**Abb.2:** Verteilung der Probanden (N=129) bzgl. Geschlecht, Fachsemester und Studiengang.

In Abbildung 3 sind die Abitur-Gesamtnote sowie die



**Abb.3:** Darstellung der Abitur-Gesamtnote sowie der Punktzahl in den Fächern Physik und Mathematik für Studierende der Bachelorstudiengänge Physik (blau) und Lehramt Physik (gelb) mit jeweiliger Standardabweichung. Bei einem signifikanten Unterschied ist außerdem die Effektstärke mit dem nach dem Wilcoxon Test errechneten Signifikanzniveau (\*\*\*) < 1%) angegeben.

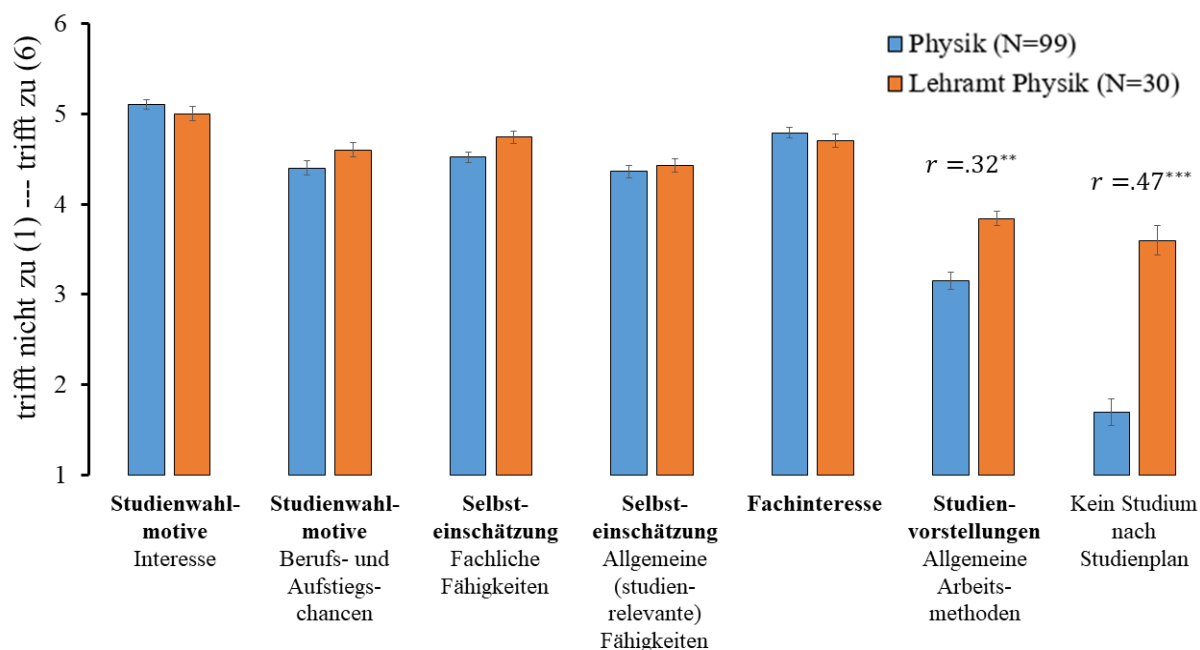
Punktzahlen im Abitur in Physik und in Mathematik für die Studierenden dargestellt. Für die Abiturnote in Physik ist zu beachten, dass Physik kein Pflichtfach in der gymnasialen Oberstufe ist und somit nicht von allen Studierenden gewählt wurde. Von 30 Studierenden im Bachelor Lehramt Physik haben 15 Studierende einen Physik Leistungskurs belegt, elf Studierende einen Physik Grundkurs und vier Studierende hatten kein Physik in der Oberstufe bzw. keine Angabe gemacht. Bei den Studierenden im Bachelor Physik hatten 64 Studierende Physik Leistungskurs, 34 Studierende Physik Grundkurs und fünf Studierende hatten kein Physik in der Oberstufe oder keine Angabe gemacht. Die drei Merkmale Abiturnote und die Abitur-Gesamtnote unterscheiden sich höchst signifikant zwischen Bachelor-Studierenden der Physik und des Lehramts Physik. Die Physik-Lehramtsstudierenden haben sowohl eine signifikant geringere Abiturnote in Mathematik und Physik mit einem mittleren Effekt als auch eine signifikant schlechtere Abitur-Gesamtnote bei hoher Effektstärke. Daher lässt sich zunächst von unterschiedlichen Ausgangssituationen ausgehen.

### 3.2. Untersuchung von Skalen im Fragebogen

Die aus den zugrundeliegenden Fragebögen ([7] und [8]) übernommenen Skalen wurden durch die Bestimmung des Cronbach's Alpha  $\alpha_c$  für den gegebenen Datensatz auf innere Konsistenz untersucht (siehe Tabelle 1) [9]. Die Werte für das Cronbach's Alphas liegen größtenteils in einem Bereich von  $>.7$  und sind somit akzeptabel. Einzig die Skala zu Studienvorstellungen hat mit  $.63$  ein geringeres  $\alpha_c$ , welches zwar fragwürdig, aber im gegebenen Kontext annehmbar ist. Aus den gegebenen Skalen lassen sich mittels explorativer Faktorenanalyse Subskalen herausbilden. Tab. 1 kann entnommen werden, dass auch die ermittelten Cronbach's Alpha der Subskalen in einem annehmbaren Bereich liegen [9].

Für fast keine der Subskalen lässt sich ein signifikanter Unterschied zwischen Studierenden der Physik und des Lehramts Physik feststellen. Einzig die Subskalen „Studienvorstellungen – Allgemeine Arbeitsmethoden“ sowie „Kein Studium nach Studienplan“ zeigen einen mindestens sehr signifikanten Unterschied. Dies wird nochmals in Abbildung 4 illustriert, in der die Ergebnisse für ausgewählte Subskalen dargestellt sind. Die Effektstärken  $r=.32$  und  $r=.47$  lassen für beide Subskalen auf einen mittleren Effekt schließen.

Für die Subskala „Studienvorstellungen – Allgemeine Arbeitsmethoden“ lässt sich der signifikante Unterschied dadurch erklären, dass die Lehramtsstudierenden durch ein zweites Fach und dem bildungswissenschaftlichen Studium ausgewiesene zusätzliche Neigungen und Interessen haben werden und somit auch ihre allgemeinen Fähigkeiten anders einschätzen können.



**Abb.4:** Darstellung der Auswertung der Antwortverteilungen für ausgewählte Subskalen. Aufgetragen sind der Mittelwert sowie die Standardabweichung des Mittelwertes für das jeweilige Item. Die Ergebnisse für Studierende des Bachelorstudiengangs Physik sind blau dargestellt, für Lehramtsstudierende orange. Bei einem signifikanten Unterschied ist außerdem die Effektstärke mit dem nach dem Wilcoxon Test errechneten Signifikanzniveau (\*\* $<1\%$ ; \*\*\*  $<1\%$ ) angegeben.

Skala (Anzahl der Items) Subskala (Anzahl der Items)	$\alpha_c$
Studienwahlmotive (19)	.7
<i>Fachliches Interesse</i> (4)	.53
<i>Fremdbestimmte Studienplatzwahl</i> (5)	.58
<i>Berufs- und Aufstiegsmöglichkeiten</i> (6)	.67
<i>Studienplatz als Notlösung</i> (4)	.78
Selbsteinschätzung (14)	.83
<i>Fachliche Fähigkeiten</i> (7)	.8
<i>Allgemeine (studienrelevante) Fähigkeiten</i> (7)	.76
Fachinteresse (10)	.88
Studienvorstellungen (14)	.63
<i>Allgemeine Studienanforderungen</i> (6)	.63
<i>Allgemeine Arbeitsmethoden</i> (5)	.66
<i>Möglichkeiten im Studium</i> (3)	.66
Studier- und Lernverhalten (19)	.7
<i>Ansprechpartner im Studium</i> (5)	.61
<i>Verständnis</i> (3)	.67
<i>Prüfungen / Leistungsdruck</i> (6)	.63
<i>Lernmotivation</i> (2)	.72
<i>Kein Studieren nach Studienplan</i> (2)	.62
Gesamteinschätzung	.79

**Tab.1:** Darstellung der gebildeten Skalen und Subskalen des Fragebogens mit jeweiliger Anzahl der Items. Außerdem sind für jede Skala und Subskala die Werte für Cronbach's Alpha  $\alpha_c$  dargestellt.

Für die Subskala „Kein Studium nach Studienplan“ ist der höchst signifikante Unterschied auf eine hohe Quote des Nichtbestehens der Klausuren zur Experimentalphysik I im WS 2018/19 von Lehramtsstudierenden zurückzuführen. Die Studierenden wiederholen diese Veranstaltung nun und nehmen daher im

dritten Fachsemester an der Fragebogenerhebung teil. Der Effekt dieser Subskala ist mittel.

Abbildung 4 zeigt außerdem Subskalen des Fragebogens, die sich nicht signifikant unterscheiden, obwohl dies aufgrund der unterschiedlichen Ausgangssituation (manifestiert z.B. durch die Abitur-Gesamtnote) zu erwarten wäre. Sowohl das fachliche Interesse als auch die Selbsteinschätzungen zu fachlichen und allgemeinen studienrelevanten Fähigkeiten werden von allen Studierenden gleichermaßen im oberen Bereich bewertet. Auch für die Subskala „Studienwahlmotive – Berufs- und Aufstiegschancen“ finden sich keine signifikanten Unterschiede, obwohl durch beide Studiengänge unterschiedliche Berufslaufbahnen angestrebt werden.

### 3.3. Auswertung der Fragen zu lehramtspezifischen Veranstaltungen

Für eine Entwicklung möglicher Unterstützungsangebote und die Evaluation der Studieneingangsphase im Lehramt Physik sind besonders die Fragen zu lehramtspezifischen Veranstaltungen im Studium sowie Freitextantworten zu gewünschten Unterstützungsangeboten von Interesse.

Der erste Teil des Grundpraktikums Lehramt wurde im Semester der Fragebogenstudie von 23 Studierenden besucht. Fünf Studierende hatten die Veranstaltung bereits in einem vorherigen Semester besucht. Die Items der Veranstaltung wurden folgendermaßen bewertet:

Items zum ersten Teil des physikalischen Grundpraktikums	$\mu$	$\sigma$
Ich habe regelmäßig an der Veranstaltung teilgenommen.	5.2	0.8
Ich fand das Leistungsniveau der Veranstaltung angemessen.	5.5	1.1
Ich habe den Stoff der Veranstaltung nachgearbeitet.	5.1	1.3
Ich habe in der Veranstaltung viel gelernt.	5.2	1.3

**Tab.2:** Auswertung der Items zum ersten Teil des physikalischen Grundpraktikums (N=28) mit Angabe des Mittelwerts  $\mu$  und der Standardabweichung  $\sigma$ .

Aus Tabelle 2 ist zu entnehmen, dass die Veranstaltung von den Studierenden durchaus positiv bewertet wird. Die Items der Veranstaltung lassen jedoch keine Einschätzung der bestehenden Unterstützungsmöglichkeiten im physikalischen Praktikum zu.

Zusätzlich erhält der Fragebogen das Item „Folgende Unterstützungsmöglichkeiten würde ich mir wünschen:“ mit der Möglichkeit einer Freitextantwort. 37 Studierende der Physik und 10 Studierende des Lehramts Physik haben hier mindestens eine Antwort eingetragen. Für die Lehramtsstudierenden ergeben sich nach induktiver Kategorienbildung die Antworten aus Tabelle 3.

Genannte Unterstützung	Anzahl
Mehr Lernräume	2
Beratungspersonen / Mentoren	4
Weitere Unterstützungen zu Veranstaltungen (Freiwillige Übungen, Videos, Hilfe beim Programmieren, ...)	6

**Tab.3:** Gewünschte Unterstützungen im Lehramt mit jeweiliger Anzahl der Nennungen.

Aus den gewünschten Unterstützungsmöglichkeiten der Studierenden lässt sich nun ein konkretes Angebot entwickeln. Durch ein zusätzliches Tutorium für Lehramtsstudierende lassen sich Unterstützungen zu Veranstaltungen im Studium realisieren. Die Gestaltung des Tutoriums lässt es außerdem zu, dass die Studierenden Kontakt zu weiteren Beratungspersonen bzw. Mentoren haben. Auch eine Einbindung Lehramtsstudierender höherer Semester scheint ein sinnvolles Instrument zu sein, um die Studierenden zu unterstützen. Das Konzept eines solchen Tutoriums lässt sich an den an der Universität Paderborn entwickelten „Physikertreff“ [3] anlehnen.

## 4. Zusammenfassung

Der eingesetzte Fragebogen zur Studieneingangsphase in den Bachelorstudiengängen Physik und Lehramt Physik eröffnet vielfältige Einblicke, um den Erfolg oder das Scheitern von Studierenden in der Studieneingangsphase besser zu verstehen. Trotz unterschiedlicher Eingangsvoraussetzungen (Abiturnote und Abiturlpunktzahl in Physik und Mathematik) sind für die gebildeten Skalen größtenteils keine signifikanten Unterschiede für Studierende der Physik und des Lehramts Physik zu erkennen. Ein weiterer Einsatz des Fragebogens im zweiten Semester des Studiums lässt eine Aussage über die Entwicklung von Studienvorstellungen erwarten.

Durch Items zu Veranstaltungen im Studium sowie Freitexten zum Studierverhalten und zu gewünschten Unterstützungen im Studium lassen sich spezifische Bedarfe feststellen. Daraus können Unterstützungsmöglichkeiten speziell für Lehramtsstudierende entwickelt werden.

## 5. Ausblick

Auf Grundlage der Ergebnisse des Fragebogens wird im SS 2020 als erste Unterstützungsmöglichkeit ein Online-Tutorium zur Vorlesung Experimentalphysik II angeboten. Haupt-Zielgruppe des Tutoriums sind die Lehramtsstudierenden, wobei aber alle Hörer der Vorlesung teilnehmen können.

Um einen weiteren Einblick in den Unterstützungsbedarf in der Studieneingangsphase zu erhalten werden im SS 2020 gezielt leitfadengestützte Interviews mit Lehramtsstudierenden geführt, um besonders die Wirkung bestehender Unterstützungsmöglichkeiten

im physikalischen Praktikum zu untersuchen. Außerdem ist im Sinne einer Längsschnittstudie eine zweite Erhebungsphase des Fragebogens geplant. Es ist nach Ref. [7] davon auszugehen, dass sich das Antwortverhalten der Studierenden für einzelne Skalen im Prä-Post-Vergleich im Verlauf des ersten Studienjahres verändert.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-016-9602-2> (Stand 5/2020)

## 6. Literatur

- [1] Klemm, Klaus (2015): Lehrerinnen und Lehrer der MINT-Fächer: Zur Bedarfs- und Angebotsentwicklung in den allgemein bildenden Schulen der Sekundarstufen I und II am Beispiel Nordrhein-Westfalens, Url: [https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/media/publications/MINT-Lehrerbedarf\\_Studie\\_gesamt.pdf](https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/media/publications/MINT-Lehrerbedarf_Studie_gesamt.pdf) (Stand 5/2020)
- [2] Albrecht, André: Längsschnittstudie zur Identifikation von Risikofaktoren für einen erfolgreichen Studieneinstieg in das Fach Physik. Freiburg i.B.: , 2011.
- [3] Haak, Inka: Maßnahmen Zur Unterstützung Kognitiver und Metakognitiver Prozesse in der Studieneingangsphase: Eine Design-Based-Research-Studie Zum Universitären Lernzentrum Physiktreff. Berlin: Logos Verlag, 2017.
- [4] Brebeck, Ingo: Selbstreguliertes Lernen in der Studieneingangsphase im Fach Chemie. Berlin: Logos Verlag, 2014.
- [5] Fachspezifische Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen mit dem Unterrichtsfach Physik der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (2017). Url: [https://www.rwth-aachen.de/global/show\\_document.asp?id=aaaaaaaaawpvys](https://www.rwth-aachen.de/global/show_document.asp?id=aaaaaaaaawpvys) (Stand 5/2020)
- [6] Joußen, Norman; Thiel, Jasmin; Heinke, Heidrun (2019): Scaffolding im Anfängerpraktikum für Lehramtsstudierende. In: PhyDid B, Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung Aachen 2019.
- [7] Freyer, Katja: Zum Einfluss von Studieneingangsvoraussetzungen auf den Studienerfolg Erstsemesterstudierender im Fach Chemie. Berlin: Logos Verlag Berlin GmbH, 2013.
- [8] Thiel, F., Veit, S., Blüthmann, I., Lepa, S., & Ficzeko, M. (2008). Ergebnisse der Befragung der Studierenden in den Bachelorstudiengängen an der Freien Universität Berlin – Sommersemester 2008. Url: [https://www.fu-berlin.de/universitaet/qualitaetsmanagement/zentrale\\_evaluationen/bachelorbefragung/bachelorbefragung-2008.pdf](https://www.fu-berlin.de/universitaet/qualitaetsmanagement/zentrale_evaluationen/bachelorbefragung/bachelorbefragung-2008.pdf) (Stand 5/2020)
- [9] Taber, Keith S. (2017): The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. Url: