

### Überblick

Schülerlaborszene  
in Würzburg

Seite 2

### Studie 1

Effekt des Schülerlabor-Besuches  
auf NOS-Konzepte

Seite 9

### Studie 2

Effekte des Offenen Experimentie-  
rens auf Einstellungen der  
Studierenden

Seite 12



Arbeiten am Exponat Teilchenbeschleuniger in der Wissenschaftsausstellung Touch Science.

Quelle: M:ND, Würzburg

### Weitere Themen:

#### Schülerlabore stellen sich vor:

- DLR\_School\_Lab Köln • NaturLabor im Naturerbe Zentrum Rügen • Lernlabor Wattenmeer an der Uni Oldenburg
- Labore von LernortLabor auf der FORSCHA 2016

# Einstellungen zum Experimentieren im Lehramt Primarstufe

## Einleitung

### Entwicklung physikbezogener

### Selbstkonzepte

Im Zuge der Einführung des Studiengangs „Lehramt für Primarstufe und Sekundarstufe I“ (LPS1) an der Universität des Saarlandes im Wintersemester 2012/13 wurde für den naturwissenschaftlichen Bereich des Sachunterrichts das Grundschullabor für Offenes Experimentieren (GOFEX) aufgebaut. Das GOFEX besitzt eine zentrale Rolle in der Ausbildung zukünftiger Grundschullehrkräfte. Die Seminare mit Bezug zum Experimentieren sind fest im Curriculum verankert mit dem Ziel, angehende Grundschullehrkräfte besser auf naturwissenschaftlichen Unterricht vorzubereiten, da in der Praxis meist fachfremde Grundschullehrkräfte die Fächer Mathematik und Sachunterricht unterrichten (Peschel, 2010).

Das Projekt *SelfPro* untersucht die Veränderung der Einstellungen angehender Lehrkräfte während und infolge Offenen Experimentierens im GOFEX im genannten Studiengang mittels einer Kombination aus quantitativen und qualitativen Daten. *SelfPro* ist als Längsschnittstudie angelegt und läuft seit dem Wintersemester 2013/14. Inhaltlich geht es dabei um die Entwicklung der Selbstkonzepte und das Professionsverständnis der zukünftigen Grundschullehrkräfte. Ziel ist es u.a., Erkenntnisse über die Ausgestaltung des Studiengangs und die Wirksamkeit des Curriculums zu erhalten, wobei der Sachunterricht und hier insbesondere das Offene Experimentieren als Kernelement des GOFEX im Fokus stehen.

Im quantitativen Teil der *SelfPro*-Studie wird insbesondere die Entwicklung physikbezogener Selbstkonzepte im Rahmen der GOFEX-Seminare untersucht. Es geht dabei um die Frage, inwiefern sich Studierende für den naturwissenschaftlich orientierten Sachunterricht als kompetent ansehen, und ob sie sich durch Absolvierung der GOFEX-Seminare in der Lage fühlen, naturwissenschaftliches und ggf. Offenes Experimentieren in ihren späteren Unterricht zu integrieren; bzw. eine Kompetenzveränderung wahrnehmen. Dabei handelt es sich um Fähigkeitsselbst einschätzungen der Studierenden. Ermittelt wird somit nicht die tatsächliche Aneignung von Fachwissen, sondern vielmehr die Entwicklung motivationaler Orientierungen und subjektiver Kompetenzveränderungseinschätzungen. In diesem

Zusammenhang sind fachliches, fachdidaktisches und pädagogisches Wissen als Merkmale von Professionalität (Shulman, 1986; Baumert und Kunter, 2006) relevant, da die verschiedenen Seminare des Studiengangs diese Aspekte in unterschiedlicher Weise betonen und miteinander verknüpfen. Die Relevanz dieser Aspekte von Professionalität hebt u.a. Thilo Kleickmann für den naturwissenschaftlich orientierten Sachunterricht insbesondere für den Bereich Physik hervor (Kleickmann, 2015, S. 14): „Die Frage, wie Primarstufenlehrkräfte für das Unterrichten naturwissenschaftlichen Sachunterrichts, insbesondere von Themen mit physikalischen und chemischen Bezügen, stärker motiviert und wie ihre Fähigkeitsselbst einschätzungen in diesem Bereich verbessert werden können, stellen wichtige Fragen für die Implementierung anspruchsvollen naturwissenschaftlichen Sachunterrichts in der Grundschule dar“.

Es besteht zudem ein Zusammenhang zwischen der fachlichen Selbsteinschätzung und der Umsetzung forschend-entdeckender Unterrichtsformen: „Die eigene Unsicherheit dieser Disziplin gegenüber verhindert den [...] Unterrichtsstil der offenen Lernarrangements“ (Landwehr, 2002, S. 265). Vor diesem Hintergrund sollen vor allem durch die GOFEX-Seminare im 4. und 6. Semester (Tab. 1) positive Selbstkonzepte aufgebaut und die fachliche und methodische Selbstsicherheit der Studierenden gestärkt werden, so dass diese sich in der Lage fühlen, naturwissenschaftliches und Offenes Experimentieren in ihren Unterricht zu integrieren.

### Der Studiengang LPS1

Studierende werden in den GOFEX-Seminaren vorbereitet, naturwissenschaftliche Phänomene wahrzunehmen, durch Beobachtungen zu Schlussfolgerungen zu gelangen und eine naturwissenschaftliche Erkenntnisweise aufzubauen. Dies erfolgt auf offene, explorierende und selbstbestimmte Weise (Peschel, 2014;

Semester	Modul	ECTS
8	Examensarbeit + Vertiefungsmodul	15
7	Themenbereiche des Sachunterrichts	3
6	<b>GOFEX 2</b>	<b>3</b>
5	Schulpraktikum Sachunterricht	4+3
4	<b>GOFEX 1</b>	<b>3</b>
3	Einführung in die Geistes-/Gesellschaftswissenschaften	3
2	<b>Einführung in die Naturwissenschaften/Technik</b>	<b>3</b>
1	Einführung in die Didaktik des Sachunterrichts	3
<b>Summe</b>		<b>25+15</b>

Tab. 1: Idealisierter Studienverlauf bezogen auf die Sachunterrichtsveranstaltungen im LPS1-Studiengang der Universität des Saarlandes. Die fett gedruckten Bereiche beinhalten eine naturwissenschaftliche Ausrichtung und gehören konzeptionell zusammen.

Peschel und Struzyna, 2010). Die Seminare im GOFEX sind dabei nicht isoliert im Studiengang zu betrachten. Vielmehr werden die Module der Ausbildung curricular so verknüpft, dass es durch das Schulpraktikum zu einer möglichst sinnvollen Verbindung von Theorie- und Praxisanteilen kommt. In Tab. 1 ist ein idealisierter Studienverlauf dargestellt.

Nach jedem Seminartag in den jeweiligen GOFEX-Veranstaltungen wird mittels Fragebogen erhoben, ob die Studierenden ihrer Einschätzung nach Fachwissen, methodisches Wissen und/oder fachdidaktisches Wissen im Bezug auf das Experimentieren erworben haben.

### Ergebnisse

#### Auszüge aus der quantitativen

#### Befragung

Bis Anfang 2016 wurde die Befragung mittels 4-stufiger Likert-Skala in neun GOFEX 1-Seminaren (Teilnehmerzahl n = 111) sowie in fünf GOFEX 2-Seminaren (Teilnehmerzahl n = 56) durchgeführt. Die Abbildung 1 zeigt die Kompetenzeinschätzung in den Themenbereichen Physik und naturwissenschaftliches Experimentieren der GOFEX-Seminare; dargestellt sind die Mittelwerte. Auffällig ist, dass die Studierenden zwar eine Steigerung in ihrer Kompetenz wahrnehmen, ein Experiment zu einem bekannten Thema zu planen, durchzuführen, zu dokumentieren und auszuwerten, sich jedoch keinen bzw. einen sehr geringen Kompetenzzuwachs im physikalischen Fachwissen zuschreiben. Physik fällt den Studierenden in geringem Maße leichter und der Umgang mit Physik und das Experimentieren macht ihnen etwas mehr Spaß als vorher. Andererseits schätzen die Studierenden im Durchschnitt ihr Können in Physik nicht bes-

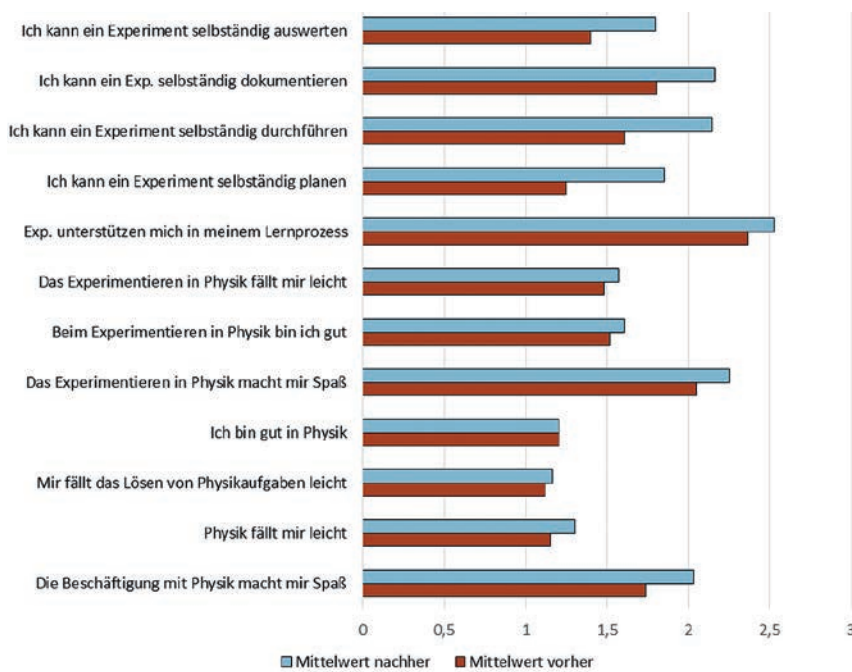


Abb. 1: Selbsteinschätzung des Lernfortschritts hinsichtlich der eigenen Experimentierkompetenz (Skala von 0 = „Nein, stimmt nicht“ bis 3 = „Ja, stimmt“).

ser ein als vor dem Seminar. Die signifikante Steigerung der Kompetenz in der Methode und Vermittlung im Vergleich zum Fachwissen korrespondiert mit diesem Ergebnis (Abb. 1).

Die Datenpunkte des selbst eingeschätzten Kompetenzerwerbs (Abb. 2) zeigen eine Kluft zwischen Physikkompetenz und Experimentierkompetenz. Die beiden GOFEX-Seminare wirken sich stärker positiv auf die eingeschätzte Experimentierkompetenz aus (signifikante Steigerung der Selbsteinschätzung Experimentierkompetenz nach GOFEX 1 ( $p < 0,001$ ) und GOFEX 2 ( $p = 0,002$ )), wohingegen das Fähigkeitsselbstbild der Studierenden bzgl. Physik (trotz Fachvorlesung im 2. Sem.) gegenüber der Selbsteinschätzung der Experimentierkompetenz insgesamt jedoch nicht signifikant gesteigert wird.

Der Mittelwertvergleich zeigt im Detail eine signifikante Steigerung der selbst eingeschätzten Experimentierkompetenz sowohl durch

das GOFEX 1-Seminar ( $p < 0,001$ ) als auch durch GOFEX 2-Seminar ( $p = 0,002$ ). Demgegenüber kann die Selbsteinschätzung der Physikkompetenz durch die GOFEX-Seminare nicht entsprechend gesteigert werden.

Vergleichbar zur Einschätzung der Experimentierkompetenz führten beide GOFEX-Seminare zu einer teilweise signifikanten ( $p = 0,002$ ) Steigerung der Motivation, sich mit Physik zu beschäftigen (Abb. 3).

### Fazit

In dieser quantitativen Analyse der Daten aus den GOFEX-Erhebungen zeigt sich in erster Linie als positives Resultat, dass sich Einstellungen von Studierenden durch Offenes Experimentieren ändern lassen. Da Beliefs bzw. Einstellungen als sehr stabil gelten, ist dies m.E. schon ein sehr positiver Befund. Es bleibt fraglich, wie die empfundenen Kompetenzsteigerungen – quasi als „Türöffner“ – genutzt

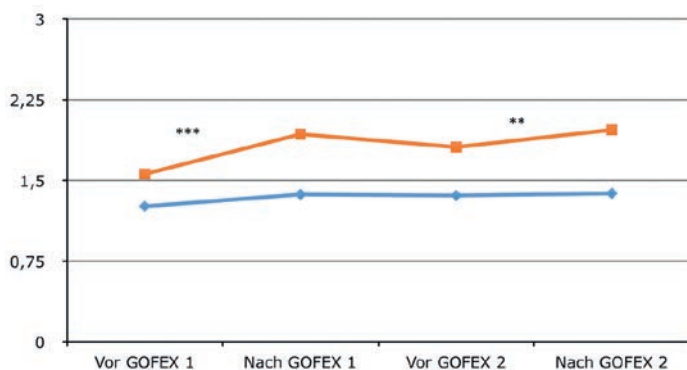


Abb. 2: Selbsteinschätzung der Physikkompetenz (blaue Linie) und der Experimentierkompetenz (rote Linie).

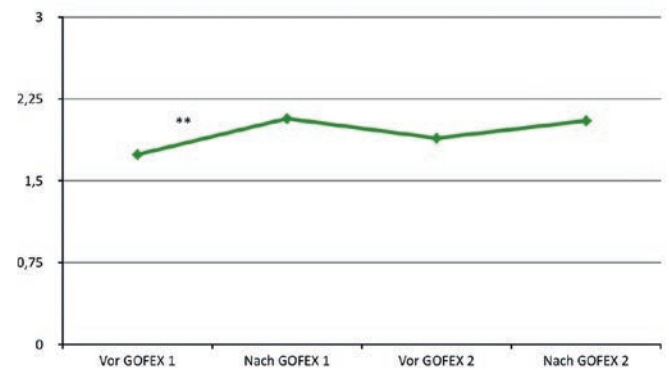


Abb. 3: Entwicklung der Physikaffinität („Die Beschäftigung mit Physik macht mir Spaß“) durch GOFEX-Seminare.

werden können, um Fachlichkeit und Offenes Experimentieren weiter zu stärken und eine fachwissenschaftliche Grundlegung als notwendig für die didaktischen Lehrinhalte anzusehen.

Markus Peschel, Mareike Kelkel, Pascal Kihm,  
Nele Scherer  
Didaktik des Sachunterrichts  
Universität des Saarlandes  
Campus C6 3, Zi. 1.03, 66123 Saarbrücken  
E-Mail: markus.peschel@uni-saarland.de

### Literatur

- Baumert J. und Kunter M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 9, 469-520.
- Kleickmann T. (2015). Professionelle Kompetenz von Primarschullehrkräften im Bereich des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts. Zeitschrift für Grundschulforschung, 8, 7-22.
- Landwehr B. (2002). Distanzen von Lehrkräften und Studierenden des Sachunterrichts zur Physik. Eine qualitativ-empirische Studie zu den Ursachen. Studien um Physiklernen, Bd. 23.
- Peschel M. (2010). Grundschullabor für Offenes Experimentieren – Grundschultransfer. In: Giest H. und Pech D. (Eds.). Anschlussfähige Bildung im Sachunterricht. Bad Heilbrunn.
- Peschel M. (2014). Vom instruierten zum Freien Forschen – Selbstbestimmungskonzepte im GOFEX. In: Hildebrandt E., Peschel M. und Weißhaupt M. (Eds.). Lernen zwischen freiem und instruiertem Tätigsein. Bad Heilbrunn.
- Peschel M. und Struzyna S. (2010). Konzeption eines Grundschullabors für Offenes Experimentieren (GOFEX) – Der Raum als Element der Öffnung. In: Höttecke D. (Ed.). Entwicklung naturwissenschaftlichen Denkens zwischen Phänomen und Systematik. Münster.
- Shulman L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher 15, 4-14.