

Selbstkonzeptentwicklung durch Offenes Experimentieren

Markus Peschel und Mathias Lang

1. Einleitung

In diesem Artikel werden die Konzeptionen bzgl. des Studiengangs Didaktik der Primarstufe, Sachunterricht für die Ausbildung von Studierenden für das Lehramt Primarstufe und Sekundarstufe 1 (LPS1) an der Universität des Saarlandes skizziert und die professionelle (Weiter-)Entwicklung der Studierenden sowie eine mögliche Veränderung der Einstellungen und der Selbstkonzepte bzgl. des Experimentierens im Sachunterricht erforscht. Das Forschungsdesign ist dabei eine qualitative Längsschnittstudie in Kombination mit einer Pre-Post-Follow-up-Erhebung mittels standardisiertem quantitativ auszuwertenden Fragebogen. Die Interpretation der Daten und die triangulierende Betrachtung der Entwicklung der Kompetenzen der Studierenden ist dabei von zentraler Bedeutung.

2. Offenes Experimentieren im Sachunterrichtsstudium

Die Konzeption des Studiengangs Lehramt für Primarstufe an der Universität des Saarlandes stellt im Fachstudium „Didaktik der Primarstufe: Sachunterricht“ die naturwissenschaftliche Ausbildung der Primarstufenlehrkräfte deutlich in den Mittelpunkt. Einen zentralen Stellenwert bei dieser naturwissenschaftlichen Orientierung des Fachstudiums hat das Grundschullabor für Offenes Experimentieren (GOFEX), als eine „Lehr-Lernwerkstatt“ mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt. Studierenden soll im Rahmen der GOFEX-Seminare auf offene, spielerische und selbstbestimmte Weise ein Zugang zu naturwissenschaftlichen Phänomenen eröffnet werden (Peschel 2014, Peschel/ Struzyna 2010). Angestrebt ist eine Professionalisierung der angehenden Lehrkräfte auf fachlicher, fachdidaktischer sowie pädagogischer Ebene. Dabei ist nicht nur das GOFEX als isoliertes Lernsetting zu betrachten, sondern darüber hinaus dessen Einbettung in den Zusammenhang weiterer Module der Sachunterrichtsausbildung. Im Folgenden ist der ideale Studienverlauf dargestellt, wie er von Seiten des Lehrstuhls nahegelegt wird; die fett gedruckten Bereiche zeigen eine naturwissenschaftliche Orientierung der Module auf und gehören konzeptionell zusammen.

Semester	Modul		CP
8	Examensarbeit + Vertiefungsmodul	HA	15
7	Themenbereiche des Sachunterrichts	Sem	3
6	GOFEX 2	EP	3
5	Semesterbegleitendes Praktikum	sbfP	4+3
4	GOFEX 1	EP	3
3	Einführung in die Geistes-/ Gesellschaftswissenschaften	Sem	3
2	Einführung in die Naturwissenschaften/Technik	V+Ü	3
1	Einführung in die Didaktik des Sachunterrichts	V+Ü	3
Summe			25+15

Abb. 1: Idealisierter Studienverlauf, Studienempfehlung LPS1.

Das erfolgreiche Absolvieren des Moduls 2a „Einführung in die Naturwissenschaften“ ist Zugangsvoraussetzung für die Teilnahme am Modul 3a „Experimentieren im Sachunterricht“ – GOFEX 1. Im Modul 2a, das aus einer Vorlesung samt Übungsgruppen besteht, steht die Vermittlung von Fachwissen im Vordergrund, wie es für den naturwissenschaftlichen Lernbereich im Sachunterricht auf der Grundlage aktueller Untersuchungen empfohlen wird (vgl. Lange/ Hartinger 2014)¹. Ein zentrales Anliegen ist die Auseinandersetzung mit dem individuell erfahrenen schulisch-physikalischen Fachwissen und der flexible Umgang mit naturwissenschaftlichen Grundkonzeptionen sowie Modellierungen.

Im GOFEX 1-Seminar (Modul 3a) soll darauf aufbauend der fachdidaktische Kompetenzerwerb der Studierenden gefördert werden. Die Studierenden erfahren beim eigenen Experimentieren unterschiedliche Grade der Öffnung von Lernumgebungen und reflektieren im Sinne des „pädagogischen Doppeldeckers“ ihre hergebrachten Vorstellungen über Lehren und Lernen (vgl. Wahl 2001, S. 163). Zugleich sollen die Studierenden bei der Entwicklung eigener

¹ Im Anschluss an Ohle/ Fischer/ Kauertz (2011) beschreiben Lange/ Hartinger (a.a.O., S.27f.) dies folgendermaßen: „Es sollte Wissen über grundlegende themenübergreifende Basiskonzepte der Naturwissenschaften enthalten, welches das Verstehen zwischen verschiedenen Inhaltsbereichen und Konzepten ermöglicht. So sollten Fakten genauso wie Zusammenhänge von Fakten, Begründungen, Abhängigkeiten etc. gekannt werden sowie übergeordnete Konzepte verstanden worden sein“.

Lernangebote auf die Bedeutsamkeit des Fachwissens für ihre „fachdidaktische Beweglichkeit“ (Baumert/ Kunter 2006, S. 496) aufmerksam werden.

Im zweiten didaktischen Seminar (GOFEX 2) wird daran anknüpfend der Erwerb flexibler fachlicher Grundlagen im Kontext eines vielperspektivischen Sachunterrichts forciert. Eine besondere Stellung kommt dem semesterbegleitenden fachdidaktischen Praktikum im Sachunterricht zu, das die Studierenden idealerweise zwischen den Seminaren GOFEX 1 und GOFEX 2 durchlaufen. Die Idee dahinter ist, eine inhaltliche Verzahnung zwischen universitärer und schulischer Praxis, die in ihrer konkreten Ausgestaltung beispielsweise darin bestehen kann, dass die Studierenden im GOFEX 1-Seminar ein Lernangebot, eine Lernumgebung oder eine Werkstatt zum Experimentieren entwickeln, dieses Lernangebot im Rahmen ihres Praktikums einsetzen und dessen schulpraktische Erprobung wiederum im GOFEX 2-Seminar reflektieren und darauf aufbauend die Konzeption weiterentwickeln.

Obwohl es curricular sinnvoll erscheint, in dieser Form vorzugehen und in das Praktikum eine eigene Lernkonzeption einzubinden und praxisnah zu überprüfen, wählen nicht alle Studierenden diesen Weg. Ferner ist die Durchführung der eigenentwickelten Lernkonzeption nicht obligatorisch und abhängig von den Bedingungen, Möglichkeiten und Themensetzungen der Praktikumsschulen.

2. SelfPro

2.1 Erkenntnisinteresse und theoretische Verortung

Das Projekt SelfPro untersucht die Entwicklung von Selbstkonzepten und Professionsverständnissen von Studierenden des Lehramts Primarstufe und Sek 1 (LPS1) an der Universität des Saarlandes. Im Fokus stehen die Wirkungen der oben skizzierten Ausbildungskonzepte für den Sachunterricht und hier insbesondere das Offene Experimentieren als Kernelement der sachunterrichtsdidaktischen Auseinandersetzung.

Im Rahmen einer Längsschnittstudie wird das Professionsverständnis der Studierenden und dessen Entwicklung im Laufe des Studiums rekonstruiert. In diesem Zusammenhang sind fachliches, fachdidaktisches und pädagogisches Wissen als Merkmale von Professionalität (vgl. Shulman 1986, Baumert/ Kunter a.a.O.) relevant, insofern die unterschiedlichen Veranstaltungsformen diese Aspekte in unterschiedlicher Weise betonen und miteinander verknüpfen (siehe Kap. 1). Zudem ist davon auszugehen, dass auch im Hinblick auf das professio-

nelle Selbstverständnis der Studierenden unterschiedliche Gewichtungen dieser Dimensionen nachgezeichnet werden können (vgl. Brovelli et al. 2011). Die faktische Aneignung von Professionswissen wird dabei nicht untersucht. Vielmehr geht es um die Frage, wie sich die Vorstellungen über Professionswissen im Laufe des Studiums entwickeln und durch Lehrveranstaltungen verändert werden können (vgl. Kleickmann/ Gais/ Möller 2005). Dieser Frage wird schwerpunktmäßig im qualitativen Teil der Studie mittels leitfadengestützter Interviews nachgegangen.

Ein weiterer Fokus der Studie liegt auf der Entwicklung von Selbstkonzepten angehender Sachunterrichtslehrkräfte im Bereich des naturwissenschaftlich orientierten Sachunterrichts. Der damit verbundene Fokus auf motivationale Orientierungen ist für diesen Bereich von besonderer Relevanz (vgl. Kleickmann 2015, S. 14f.). Vor allem in Bezug auf das Unterrichten physikalischer Inhalte haben Grundschullehrkräfte in der Regel ein niedriges Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten (vgl. Landwehr 2002, Peschel/ Koch 2014). Dies führt zu einer tendenziellen Vermeidung dieser Themen im Unterricht. Zudem besteht 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 Modul 3 positive Selbstkonzepte aufgebaut und die fachliche und methodische Selbstsicherheit der Studierenden gestärkt werden, sodass diese sich in der Lage fühlen, naturwissenschaftliches und Offenes Experimentieren in ihren Unterricht zu integrieren.

Der quantitative Teil der Studie evaluiert diese Entwicklungsziele mittels standardisierter Befragung im Kontext der GOFEX-Seminare (siehe Kap. 2.2.). Die Frage nach der Selbstkonzeptentwicklung wird im Rahmen der quantitativen Erhebung auf das physikbezogene Fähigkeitsselbstbild konzentriert. Demgegenüber können in der qualitativen Auswertung allgemeinere Aspekte der Selbstkonzeptentwicklung fokussiert werden, die über die physikbezogenen fachlichen Kompetenzeinschätzungen hinausgehen (vgl. Franz 2008, S. 94f.).

Langfristiges Ziel des Projektes ist vor diesem Hintergrund die Verschränkung der qualitativen und quantitativen Daten nach Abschluss der Interviewerhebung.

Im Folgenden werden erste Erkenntnislinien der quantitativen Datenauswertung dargestellt.²

2.2. Forschungsdesign und Datengrundlage der quantitativen Erhebung

Die Interviews wurden im WiSe 2013/14 begonnen und werden jährlich zu Beginn des Wintersemesters bis WiSe 2017/18 fortgeführt, da dies auch das letzte Semester inklusive der Abschlussprüfungen der Kohorte in einem optimalen Studienverlauf erfasst. Bisher wurden im WiSe 2013/14 insgesamt 19 leitfadengestützte Interviews mit Studienanfänger/innen geführt, wobei mit einer erhöhten Fallzahl begonnen wurde, da vermutet wurde, dass es einige Studienwechsel/-abbrecher gibt oder nicht alle Interviewpartner in den folgenden Semestern zur Verfügung stehen (Auslandsemester/ Urlaubssemester/ Teilzeitstudium etc.). Dieselben Personen wurden ein Jahr später erneut zu einem Interviewtermin eingeladen, um ihre Entwicklung seither zu reflektieren und ihre (ggf. veränderte) Sichtweise auf den Studiengang zu erfahren. Aus verschiedenen Gründen, wie z.B. Studienabbruch, verringerte sich die Fallzahl auf n=13 Gesprächspartner/innen. Im WiSe 2015/16 und aktuell im WiSe 2016/17 blieb die Fallzahl stabil.

Das physikbezogene Fähigkeitsselbstbild der Studierenden per quantitativer Datenlage wird unmittelbar vor und nach jedem GOFEX-Seminar erhoben. Die Vorerhebung zum GOFEX 2-Seminar fungiert zudem als Follow-up Test zum Seminar GOFEX 1. Dadurch wird die Nachhaltigkeit der Wirkungen des GOFEX 1-Seminars überprüft und ein neuer Messpunkt bzgl. der Ausgangslage für das GOFEX 2-Seminar geschaffen (s. Abb. 2). Allerdings variiert bei der fallweisen Auswertung die Zeitdauer zwischen GOFEX 1 und GOFEX 2-Seminaren je nach Studienverlauf und Entscheidungen der Studierenden. Varianzen in der Wirkungsnachhaltigkeit müssen also sorgsam auf (zeitliche) Einflussfaktoren geprüft werden, um vertiefte Aussagen treffen zu können.

² Für erste Erkenntnislinien aus den qualitativen Daten siehe auch Peschel 2016.

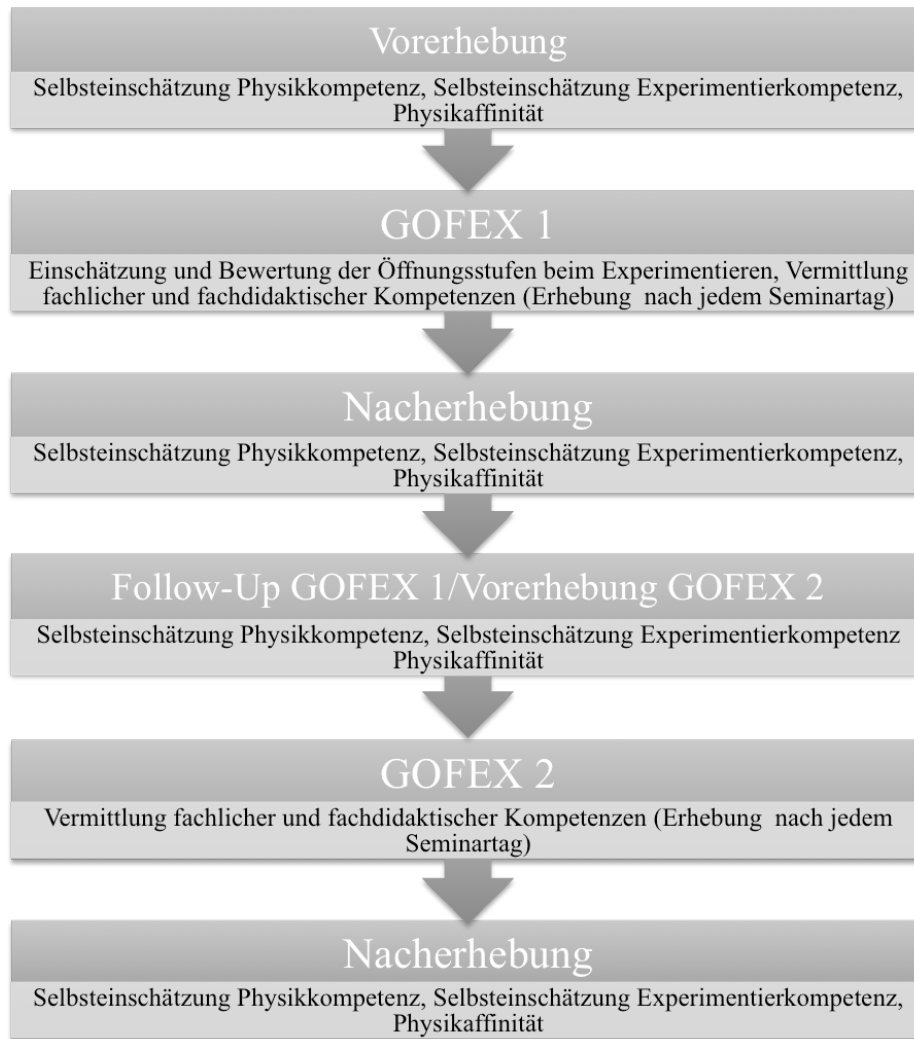


Abb. 2: Ablauf der quantitativen Datenerhebung

Die Selbsteinschätzungen der Studierenden werden entlang fachlicher und methodischer Dimensionen ausdifferenziert. Unterschieden wird zwischen der Selbsteinschätzung der (fachlichen und selbst eingeschätzten) Physikkompetenz und der Einschätzung der methodischen Kompetenz bzgl. (offenem) Experimentieren sowie die Bewertung der methodischen Umsetzung (Selbsteinschätzung der Experimentierkompetenz). Beide Konstrukte werden durch Skalen eruiert, die eine sehr gute Reliabilität aufweisen:

Skala	Beispielitem	Anzahl Items	Cronbachs Alpha
Selbsteinschätzung Physikkompetenz	Physik fällt mir leicht	3	0,89
Selbsteinschätzung Experimentierkompetenz	Ich kann ein Experiment selbständig planen	6	0,91

Abb. 3: Skalen Selbsteinschätzung Physik- und Experimentierkompetenz

Weitere Faktoren der Physikaffinität werden auf Einzelitemniveau erhoben (z.B. Privates Physikinteresse, Spaß an Physik).

Darüber hinaus wird in den beiden GOFEX-Seminaren *nach jedem Seminartag* erhoben, wie die Studierenden die sukzessive Öffnung der Lernumgebung im Seminarverlauf wahrnehmen, die z.B. im GOFEX 1-Seminar von einer organisatorischen über eine methodische zu einer inhaltlichen Öffnung verläuft (siehe Abb. 4, vgl. auch F. Peschel 2012). Das Seminar GOFEX 2 knüpft an die im GOFEX 1-Seminar erreichte Öffnungsstufe an und führt diese weiter, indem Aspekte „Sozialer Öffnung“ hinzukommen. Die Seminargestaltung wird dabei zunehmend in die Hände der Studierenden gegeben und eine didaktische Vertiefung im Hinblick auf Vielperspektivität und Perspektivenvernetzung im Sinne der sachunterrichtlichen perspektivenvernetzenden Themenbereiche (GDSU 2013) angestrebt. Die innere Strukturierung der beiden Teilmodule ist im Hinblick auf die o.g. Öffnungsdimensionen und die inhaltliche Ausrichtung indifferent. Vor diesem Hintergrund wird die Einschätzung der Öffnungsstufen vornehmlich im GOFEX 1-Seminar eruiert.

	Modul 1: Angeleitetes Experimentieren an Stationen	Modul 2: Geöffnetes Experimentieren	Modul 3: Freies Explorieren
Organisatorische Öffnung	x	x	x
Methodische Öffnung		x	x
Inhaltliche Öffnung			x

Abb. 4: Öffnung im GOFEX 1-Seminar.

In diesen verschiedenen Dimensionen der Öffnung (vgl. F. Peschel a.a.O.) beziehen wir uns auf insgesamt vier Skalen im Fragebogen, die diese Öffnungsdimensionen sowie die Einschätzung geschlossenen Experimentierens abbilden (siehe Abb. 5).

Skala	Beispielitem	Anzahl Items	Cronbachs Alpha
Geschlossenes „Experimentieren“	Ich habe die Experimente nach einem vorgegebenen Lösungsschema bearbeitet	4	0,74
Organisatorische Öffnung	Ich konnte selbst planen, wann ich was bearbeite	7	0,92
Methodische Öffnung	Ich konnte mir selbst überlegen wie ich die Experimente bearbeite	3	0,68
Inhaltliche Öffnung	Ich konnte mir selbst Experimente zu einem selbstgewählten naturwissen-schaftlichen Thema überlegen	4	0,76

Abb. 5: Skalen zu Öffnungsdimensionen im GOFEX

Flankierend wird nach jedem Seminartag erfragt, ob die Studierenden ihrer Einschätzung nach Fachwissen, methodischem Wissen und/oder fachdidaktisches Wissen in Bezug auf das Experimentieren erworben haben.

Bis Anfang 2016 wurde die Befragung in neun GOFEX 1-Seminaren mit einer Teilnehmerzahl von n=111 sowie in fünf GOFEX 2-Seminaren mit einer Teilnehmerzahl von n=56 durchgeführt.

2.3 Erste Ergebnisse der quantitativen Datenauswertung

2.3.1 Einschätzung der Öffnungsphasen im GOFEX 1-Seminar

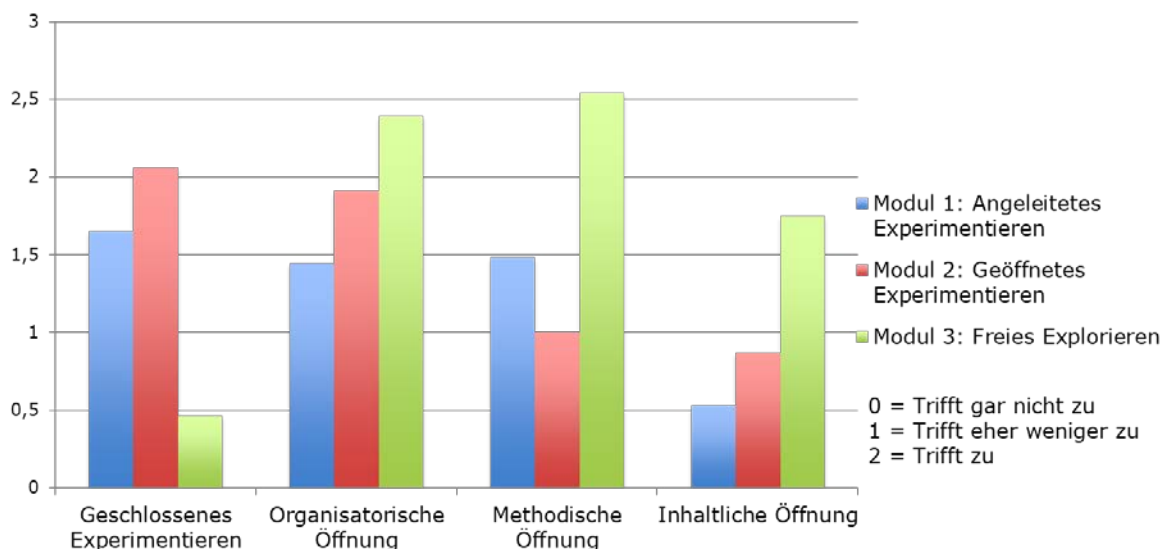


Abb. 6: Einschätzung der Öffnungsphasen

Der im GOFEX 1-Seminar enthaltene konzeptionelle Öffnungsverlauf wird von den Studierenden nach dieser Analyse weitgehend wahrgenommen und nachvollzogen (vgl. Abb. 6). Die Erhöhung der Zustimmungswerte bei organisatorischer und inhaltlicher Öffnung korrespondiert mit der schrittweisen Öffnung an

den jeweiligen Seminartagen. Einzig die Wahrnehmung des geschlossenen Experimentierens sowie die Wahrnehmung methodischer Öffnung entsprechen am zweiten Seminartag (Geöffnetes Experimentieren) nicht der Anlage des Treatments. D.h. Öffnungsstufe 2 wird von den Studierenden gegenüber Öffnungsstufe 1 im Hinblick auf diese Aspekte als geschlossener wahrgenommen. Dies könnte im Hinblick auf das Treatment bedeuten, dass die Lernangebote zum geöffneten Experimentieren am zweiten Seminartag im Praxiseinsatz nicht trennscharf sind. Wahrscheinlicher ist jedoch, dass die Studierenden durch die in Modul 1 stattfindende reflexive Auseinandersetzung mit stärker geschlossenen Experimentierformaten für die unterschiedlichen Öffnungsaspekte sowie das damit verbundene Spannungsfeld zwischen Instruktion und Konstruktion sensibilisiert werden und daraufhin mit einer kritischeren Einstellung in den zweiten Seminartag hineingehen; dies entspricht auch der Wahrnehmung der Dozierenden. So gesehen könnte diese Auffälligkeit auch als ein Indiz für den Lernfortschritt der Studierenden gewertet werden.

2.3.2 Einschätzung des Kompetenzerwerbs in GOFEX 1- und GOFEX 2-Seminaren

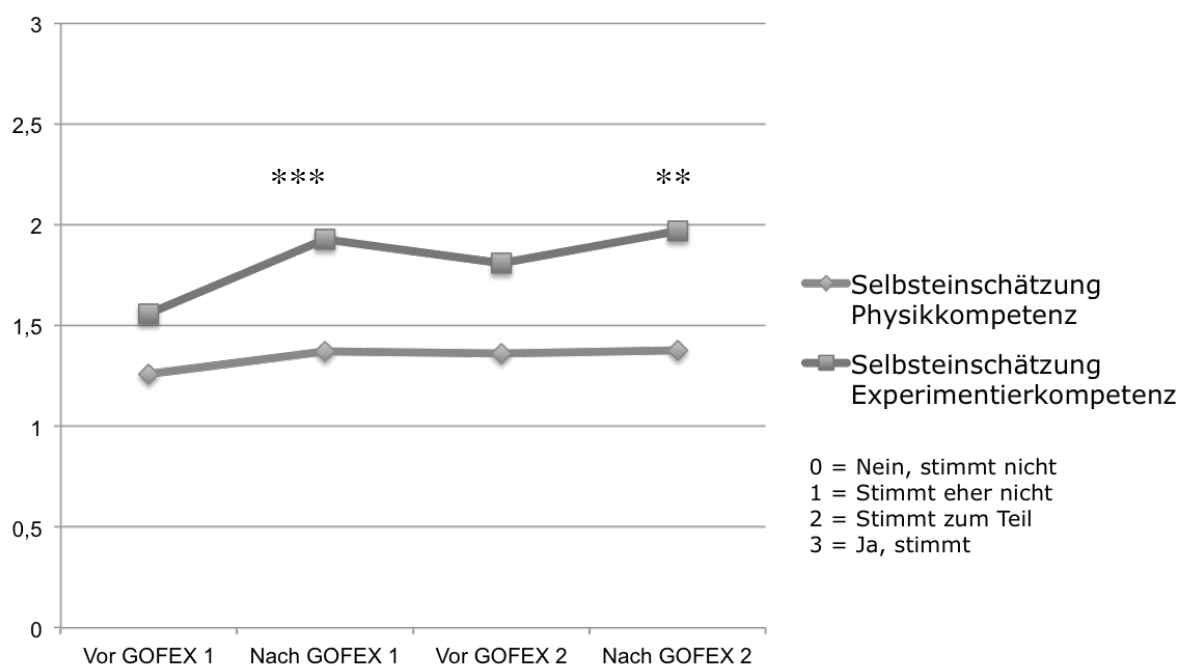


Abb. 7: Selbsteinschätzung der Physik- und Experimentierkompetenz in den GOFEX-Seminaren

Der Verlauf des selbst eingeschätzten Kompetenzerwerbs verweist zunächst auf einen „Gap“ zwischen Physikkompetenz und Experimentierkompetenz. Das Fähigkeitsselbstbild der Studierenden scheint im Bereich Physik (trotz Einfüh-

rungsvorlesung in Modul 2a) gegenüber dem Experimentieren niedriger zu sein (vgl. Abb. 7).

Der Mittelwertvergleich zeigt zudem 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 gesteigert werden.

Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass die Studierenden das Experimentieren eher als Methode, losgelöst von physikalischer Fachlichkeit, wahrnehmen. Die Follow-up Erhebung zeigt keine signifikante Steigerung der Kompetenzen zwischen den Seminaren. Bei der Experimentierkompetenz zeigt sich sogar ein leichter Abfall nach dem GOFEX 1-Seminar.

Eine signifikante Steigerung zeigt sich nach dem GOFEX 1-Seminar in der Zustimmung zu der Aussage: „Die Beschäftigung mit Physik macht mir Spaß“ ($p = 0,002$) (vgl. Abb. 8). Das GOFEX inklusive der im Studiengang enthaltenen eigenaktiven und offenen Herangehensweise an das Experimentieren scheint somit eine nachhaltige Wirkung auf diesen Faktor der Physikaffinität zu haben. Auch hier zeigt die Follow-up Erhebung allerdings keine Stabilisierung zwischen den Seminaren, aber insgesamt wiederum einen Anstieg.

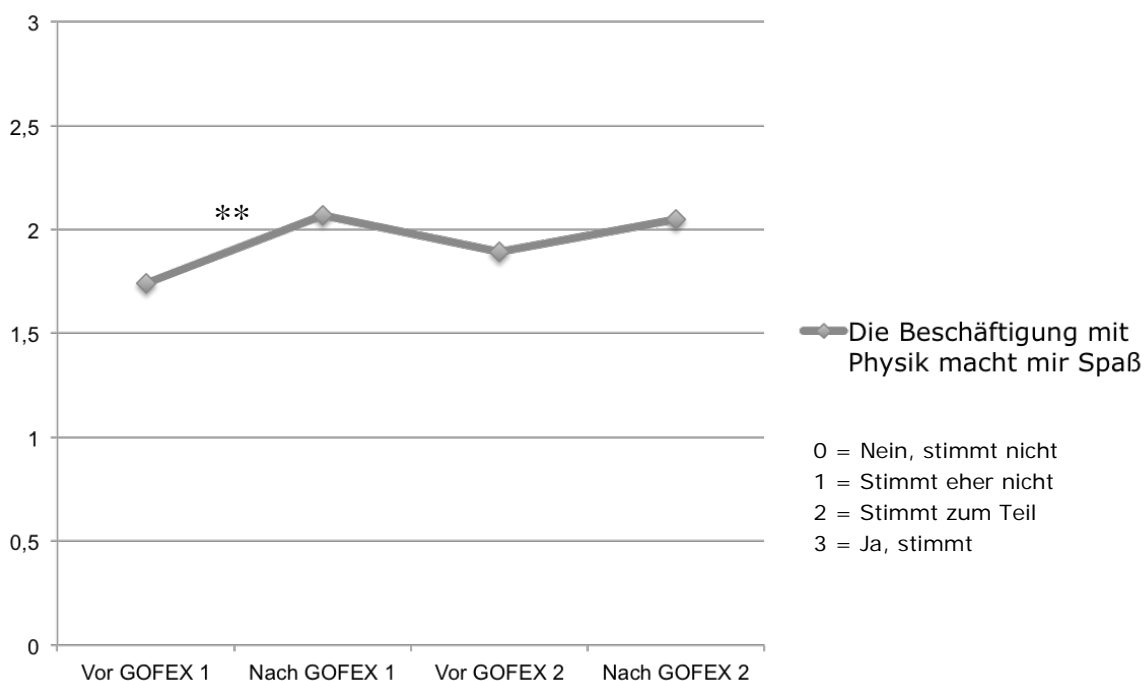


Abb. 8: Entwicklung der Physikaffinität durch GOFEX-Seminare

2.4 Diskussion der Ergebnisse

2.4.1 *Im Hinblick auf die konzeptionelle Ausgestaltung des Studiengangs*

Die Daten deuten darauf hin, dass die eigenaktive Erfahrung des Offenen Experimentierens für angehende Grundschullehrkräfte ein „Türöffner“ sein könnte, sich mit physikalischen Inhalten auseinanderzusetzen. Dies ist ein nicht unerheblicher Befund, zeigen doch verschiedene Studien, dass die Frage nach Änderung der Einstellungen bezüglich der Naturwissenschaften schwierig zu beantworten ist (vgl. auch Peschel/ Koch 2014). Sofern das zunehmend offenere Experimentieren eine Änderung der Einstellungen von Studierenden erreichen kann, wäre dies eine Möglichkeit, naturwissenschaftliche Inhalte stärker in den Sachunterricht zu transportieren. Dabei ist die Frage, wie eine deutliche Nachhaltigkeit in den verschiedenen Bereichen der Physikaffinität inklusive der methodischen Umsetzung in der Schule erreicht werden kann. Eine Möglichkeit, eine stärkere Berücksichtigung von Fachlichkeit und Verknüpfung mit methodischen Umsetzungen zu erreichen, könnte ggf. sein, die Reihenfolge von fachlichem Input in der fachwissenschaftlichen Einführungsvorlesung (Modul 2a) und Experimentiererfahrung in den GOFEX-Seminaren umzukehren bzw. zeitlich und inhaltlich stärker zu verzahnen.

Der Abfall der Kompetenzeinschätzungen zwischen den Seminaren verweist zudem darauf, dass die erwünschte Verzahnung zwischen den GOFEX-Seminaren (z.B. unter Einbindung des Praktikums), wie sie von Seiten des Lehrstuhls theoretisch nahegelegt wird, in der Praxis stärker forciert werden müsste.

Allerdings stellt sich die Frage, wie diese beginnende Einstellungsänderung sich im Unterricht niederschlägt. Also: „verpuffen“ die Anstrengungen, die in der ersten Ausbildungsphase gemacht werden, wenn es um konkretes Lehrerhandeln in einem naturwissenschaftlich-orientierten Sachunterricht geht? Oder positiver ausgedrückt: Gelingt es durch das Offene Experimentieren einerseits, das hergebrachte Verständnis von Unterricht zu irritieren und andererseits, neue fachdidaktische Selbstsicherheit aufzubauen, die dauerhaft und in den Sachunterricht wirkt? Und: Welche Rolle spielt dabei die fachwissenschaftliche Grundlegung in Bezug auf die Vermittlung naturwissenschaftlicher Prinzipien? Benötigen Lehrkräfte aus Selbsteinschätzungssicht diese von uns als sinnvoll eingestuft Konzepte für einen naturwissenschaftlich ausgerichteten Sachunterricht und welche Bedeutung hat die Fachlichkeit für die Selbstkonzeptentwicklung im (naturwissenschaftlichen) Sachunterricht?

3. Fazit und Ausblick

In dieser quantitativen Analyse der erhobenen Daten aus den GOFEX-Seminaren zeigt sich, dass sich Einstellungen von Studierenden durch Offenes Experimentieren verändern lassen. Zudem zeigt sich ein Zuwachs von Experimentierkompetenzen, die es erlauben, naturwissenschaftliche Themengebiete im Sachunterricht methodisch umzusetzen. Es bleibt die Frage, wie das als „Türöffner“ beschriebene eigenaktive und offene Experimentieren fachlich weiter gestärkt werden kann und wie Einstellungen und Haltungen von Studierenden nachhaltig im Studienverlauf beeinflusst werden können. Die Verschränkung der qualitativen Interviews mit den hier ermittelten Daten lässt weitere interessante Erkenntnisse erwarten.

Je nach den Ergebnissen der weiteren Daten sowie der Verschränkung der Interviewdaten mit den quantitativen Ergebnissen könnte es sinnvoll sein, den weiteren Gang dieser Kohorte durch die zweite Phase der Lehrerausbildung zu begleiten und ggf. im späteren Sachunterrichtslehredasein erneut zu prüfen.

Die grundlegende Problematik der Ausbildung an verschiedenen universitären Standorten und in verschiedenen Bundesländern mit unterschiedlichen Studiengängen, Studiengangskonzeptionen und möglichen divergierenden Schwerpunktsetzungen der fachlichen Inhalte bleibt dabei allerdings ungelöst, da das in Kapitel 2 beschriebene Konzept standortbezogen auf das Saarland beschränkt ist.

Literatur

- Baumert, J.; Kunter, M. (2006): Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 9, S. 469-520.
- Brovelli, D.; Kauertz, A.; Rehm, M.; Wilhelm, M. (2011): Professionelle Kompetenz und Berufsidentität in integrierten und disziplinären Lehramtsstudiengängen der Naturwissenschaften. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 17, S. 57-87.
- Franz, U. (2008): Lehrer- und Unterrichtsvariablen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Eine empirische Studie zum Wissenserwerb und zur Interessenentwicklung in der dritten Jahrgangsstufe. Bad Heilbrunn.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. (Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe). Bad Heilbrunn.
- Kleickmann, T. (2015): Professionelle Kompetenz von Primarschullehrkräften im Bereich des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts. In: Zeitschrift für Grundschulforschung, 8, S. 7-22.

- Kleickmann, T.; Gais, B.; Möller, K. (2005): Lehrervorstellungen zum Lehren und Lernen im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht. Gibt es einen Zusammenhang zwischen Vorstellungen und Lehrerausbildung? In: Giest, H.; Cech, D. (Hrsg.): Zwischen Grundlagenforschung und Unterrichtspraxis – Erwartungen an die Didaktik des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn, S. 167-176.
- Landwehr, B. (2002): Distanzen von Lehrkräften und Studierenden des Sachunterrichts zur Physik. Eine qualitativ-empirische Studie zu den Ursachen. Berlin.
- Lange, K.; Hartinger, A. (2014): Lehrerkompetenzen im Sachunterricht. In: Hartinger, A.; Lange, K. (Hrsg.): Sachunterricht – Didaktik für die Grundschule. Berlin, S. 25-34.
- Ohle, A.; Fischer, H.E.; Kauertz, A. (2011): Der Einfluss des physikalischen Fachwissens von Primarstufenlehrkräften auf Unterrichtsgestaltung und Schülerleistung. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 17, S. 357-389.
- Peschel, F.: (2012): Offener Unterricht. Idee, Realität, Perspektive und ein praxiserprobtes Konzept zur Diskussion. 1. Allgemeindidaktische Überlegungen. Baltmannsweiler.
- Peschel, M. (2014): Vom instruierten zum Freien Forschen – Selbstbestimmungskonzepte im GOFEX. In: Hildebrandt, E.; Peschel, M.; Weißhaupt, M. (Hrsg.): Lernen zwischen freiem und instruiertem Tätigsein. Bad Heilbrunn, S. 67-79.
- Peschel, M. (2016): Entwicklung der selbst eingeschätzten Kompetenzen in der Sachunterrichtsausbildung im Saarland. In: Giest, H; Goll, T.; Hartinger, A.: Sachunterricht – zwischen Kompetenzorientierung, Persönlichkeitsentwicklung, Lebenswelt und Fachbezug. Bad Heilbrunn, S. 149-157. (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 26).
- Peschel, M.; Struzyna, S. (2010): Konzeption eines Grundschullabors für Offenes Experimentieren (GOFEX) – Der Raum als Element der Öffnung. In: Höttecke, D. (Hrsg.): Entwicklung naturwissenschaftlichen Denkens zwischen Phänomen und Systematik. Münster, S. 458-460.
- Peschel, M.; Koch, A. (2014): Lehrertypen – Typisch Lehrer? Clusterungen im Projekt SUN. In: Bernholt, S. (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Bildung zwischen Science- und Fachunterricht. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in München 2013. Kiel: IPN, S. 216-218. URL: <http://gdcp.de/index.php/tagungsbaende/tagungsbanduebersicht/157-tagungsbaende/2014/9520-2014-4092> [16.06.2017].
- Shulman, L.S. (1986): Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. In: Educational Researcher, 15, pp. 4-14.
- Wahl, D. (2001): Nachhaltige Wege vom Wissen zum Handeln. In: Beiträge zur Lehrerbildung, 19, S. 157-174.

