

Das Praxissemester als Triebkraft für die Entwicklung von Lehrer*innen-Selbstwirksamkeitserwartungen in den Naturwissenschaften

Nadine Franken^{1,*} & Angelika Preisfeld¹

¹ *Bergische Universität Wuppertal*

* *Kontakt: Bergische Universität Wuppertal,
Lehrstuhl für Zoologie und Didaktik der Biologie,
Gaußstraße 20, 42119 Wuppertal
franken@uni-wuppertal.de*

Zusammenfassung: Ein Ziel des Praxissemesters ist es, professionelle Kompetenzen Lehramtsstudierender, die im Studienverlauf in den studierten Unterrichtsfächern akkumuliert wurden, auszubauen, um jene optimal auf die Berufspraxis vorzubereiten. Im Zuge der Professionalisierung sollen neben dem Professionswissen auch motivationale Orientierungen ausgebildet werden. Zu den motivationalen Orientierungen einer Lehrkraft in den Naturwissenschaften zählen u.a. ihre fachdidaktischen Lehrer*innen-Selbstwirksamkeitserwartungen (kurz: Lehrer*innen-SWE). Diese fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE können Aufschluss darüber geben, inwiefern angehende Lehrpersonen gegenwärtig und zukünftig bereit sind, fachspezifische und anspruchsvolle Lehr-Lern-Settings zu gestalten, auch wenn dies mit Herausforderungen verbunden ist. Befunde deuten darauf hin, dass sich fachdidaktische Lehrer*innen-SWE von Lehramtsstudierenden bereits über erste unterrichtsbezogene Erfahrungen im Praxissemester entwickeln. Die Befundlage ist diesbezüglich jedoch aktuell (noch) unklar und gibt wenig Auskunft über die Entwicklung fachdidaktischer Lehrer*innen-SWE mit Bezug zu naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern im Praxissemester. Die Beforschung dessen erscheint jedoch deshalb bedeutsam, weil diese Fächer Spezifika bergen, für die es fachdidaktische Lehrer*innen-SWE auszubilden gilt. Um zu ermitteln, wie sich fachdidaktische Lehrer*innen-SWE über den gesamten Praxissemesterverlauf entwickeln und ob diese mit den unterrichtsbezogenen Erfahrungen korrelieren, wurde an einer Universität in Nordrhein-Westfalen eine Längsschnittstudie durchgeführt. Dazu wurden die fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE und die unterrichtsbezogenen Erfahrungen von Studierenden der Fächer Biologie, Chemie und Sachunterricht zu drei Messzeitpunkten erhoben. An der Fragebogenerhebung, die zwischen dem Wintersemester 2017/2018 und dem Wintersemester 2018/2019 stattfand, nahmen 100 Studierende teil. Bei den fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE sowie den unterrichtsbezogenen Erfahrungen konnten über den gesamten Praxissemesterverlauf hinweg Zuwächse verzeichnet werden. Ferner korrelierten die unterrichtsbezogenen Erfahrungen zu allen Messzeitpunkten mit den fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE.

Schlagerwörter: Selbstwirksamkeit; Lehrkräftebildung; Praxissemester; Naturwissenschaften; Kompetenzen



1 Theoretischer Hintergrund

1.1 Die Intention des Praxissemesters mit Blick auf die Naturwissenschaften

Das fünfmonatige Praxissemester ist ein verpflichtender Bestandteil aller Lehramtsstudiengänge in Nordrhein-Westfalen (vgl. MSW NRW, 2010, S. 4). Es bietet Lehramtsstudierenden eine bedeutsame Lerngelegenheit, um u.a. fachbezogene und überfachliche professionelle Kompetenzen insbesondere in ihren studierten Unterrichtsfächern zu erwerben und zu vertiefen (vgl. Hellmann, 2019, S. 10ff.; König & Rothland, 2018, S. 9ff.; Makrinus, 2013). Die Vertiefung kann über unterrichtsbezogene Erfahrungen sowie „theoriegeleitete Erkundungen“ unter Einbezug der Bezugsdisziplinen „Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften“ am Handlungsort Schule gelingen (MSW NRW, 2010, S. 4). Dementsprechend ist es wünschenswert, wenn die Studierenden am Handlungsort Schule möglichst oft im Fachunterricht hospitieren, diesen planen, durchführen und darüber reflektieren können (MSW NRW, 2010, S. 4). Dies ist deshalb bedeutsam, weil jene Handlungen die Entwicklung fachbezogener Kompetenzen zusätzlich vorantreiben sollen, um auf die zukünftigen fachspezifischen Unterrichtstätigkeiten und die Aufgaben und Ziele der Unterrichtsfächer vorzubereiten (vgl. GFD, 2004, S. 4ff.; KMK, 2019b, S. 3ff.). In den Fächern Biologie, Chemie und Sachunterricht beispielsweise ist die progressive Entwicklung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung von der Grundschule bis in die Sekundarstufen auf Seiten der Schüler*innen eines der Leitziele (vgl. MSW NRW, 2019a, S. 8, 2019b, S. 8, 2021, S. 178). Im Sachunterricht der Grundschule wird als Vorbereitung auf die Sekundarstufe ein erster Einblick in das naturwissenschaftliche Denken, Arbeiten und Handeln gewährt (vgl. Egbert & Giest, 2017, S. 13ff.), indem ein Sachverhalt möglichst vielperspektivisch und handlungsorientiert ergründet wird (vgl. GDSU, 2013, S. 12ff.). In den Sekundarstufen sollen Schüler*innen anschließend u.a. in den Fächern Biologie und Chemie bestenfalls dazu befähigt werden, naturwissenschaftliche Phänomene selbstständig zu erklären, sich neue Sachverhalte (u.a. mit naturwissenschaftlichen Erkenntnismethoden und wissenschaftspropädeutischem Arbeiten) zu erschließen, aber auch gesellschaftlich relevante Informationen in den Medien fundiert zu bewerten (KMK, 2020a, 2020b). Die intendierte naturwissenschaftliche Grundbildung auf Seiten der Schüler*innen soll demzufolge maßgeblich zu deren Allgemeinbildung und gesellschaftlicher Diskursfähigkeit beitragen (vgl. MSW NRW, 2019a, S. 8ff., 2019b, S. 8ff., 2021, S. 178ff.; Prenzel et al., 2001). Damit die angehenden Lehrpersonen der Fächer Biologie, Chemie und Sachunterricht zukünftig einen Beitrag zu dieser naturwissenschaftlichen Grundbildung auf Seiten von Schüler*innen leisten können, ist es wünschenswert, wenn sie in jedwede Facetten des Fachunterrichts, wie z.B. Unterricht, der ein Experiment beinhaltet oder Schüler*innenvoraussetzungen fokussiert, schon im Praxissemesterverlauf Einblick erhalten und diesen mitgestalten können. Ein damit verbundenes Ziel ist es, ihre fachbezogenen professionellen Kompetenzen für ihre zukünftige Berufspraxis sukzessive zu erweitern (vgl. KMK, 2019b, S. 3). Wie sich diese Ausbildung professioneller Kompetenzen von Studierenden naturwissenschaftlicher Fächer im Praxissemesterverlauf vollziehen kann, wird in diesem Beitrag dargelegt, um daraus Schlüsse für die zukünftige Lehrer*innenbildung zu ziehen.

1.2 Professionelle Kompetenzen von Lehrkräften in den Naturwissenschaften

Als professionelle Kompetenzen einer Lehrperson werden ihr Professionswissen, ihre Überzeugungen, ihre motivationalen Orientierungen und ihre Fähigkeiten zur Selbstregulation beschrieben (vgl. Baumert & Kunter, 2006, S. 479ff.). Diese professionellen Kompetenzen befähigen Lehrpersonen dazu, im Unterricht handlungsfähig zu sein (vgl.

Baumert & Kunter, 2006, S. 482ff.; Harms & Riese, 2018, S. 285ff.; Neuhaus, 2007, S. 243ff.). Zur Vermittlung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung auf Seiten der Schüler*innen ist ein fundiertes Professionswissen (Fachwissen, fachdidaktisches und pädagogisches Wissen), welches sinnvoll miteinander vernetzt ist, *eine* essenzielle Determinante auf Seiten der Lehrperson (vgl. Harms & Riese, 2018, S. 283ff.; Kunz, 2011, S. 45ff.). Im zu unterrichtenden Fach spielen entsprechend das Fachwissen und das fachdidaktische Wissen eine wichtige Rolle. Mit Bezug zu den Fächern Biologie, Chemie und Sachunterricht umfasst das Fachwissen das Wissen über naturwissenschaftliche Konzepte, Theorien im Fach und fachspezifische Denk- und Arbeitsweisen, wie z.B. das Experimentieren (vgl. GDCh, 2008, S. 6; GDSU, 2013, S. 20ff.; GFD, 2004, S. 2ff.; Höttecke & Rieß, 2015, S. 131ff.; Kunz, 2011, S. 45; Neuhaus, 2007, S. 243ff.). Das fachdidaktische Wissen beinhaltet das Wissen über deren Umsetzung im Fachunterricht, unter Berücksichtigung des Curriculums und der Schüler*innenvoraussetzungen (vgl. GDCh, 2008, S. 2ff.; KMK, 2019b, S. 3ff.; Schmidt et al., 2007, S. 13f.). Neben dem Professionswissen sind die Überzeugungen, die Fähigkeiten zur Selbstregulation und die motivationalen Orientierungen bedeutsam. Sie gewinnen dann an Bedeutung, wenn komplexe Tätigkeiten in Handlungsfeldern des Fachunterrichts (z.B. Experimentieren, Umgang mit Schüler*innenvorstellungen) zu realisieren sind. Jene professionellen Kompetenzen werden als handlungsleitend beschrieben und können darüber entscheiden, inwiefern eine Lehrperson die Bereitschaft zeigt, anspruchsvolle Tätigkeiten ihres Faches umzusetzen (vgl. Baumert & Kunter, 2006, S. 500ff.; Bender et al., 2018, S. 72ff.; Harms & Riese, 2018, S. 293ff.; Kunz, 2011, S. 51; Kunter et al., 2011, S. 43ff.; Meinhardt, 2018, S. 41; Takahashi, 2011, S. 732ff.). Im Fokus dieses Beitrags stehen die motivationalen Orientierungen, insbesondere die fachdidaktische Lehrer*innen-Selbstwirksamkeitserwartungen (Lehrer*innen-SWE), der angehenden Lehrpersonen naturwissenschaftlicher Unterrichtsfächer.

1.2.1 Die Konstitution und Bedeutsamkeit fachdidaktischer Lehrer*innen-SWE in den Naturwissenschaften

Im naturwissenschaftlichen Fachunterricht sind (angehende) Lehrpersonen mit domänenspezifischen Anforderungen konfrontiert. Für die Bewerksstellung derer sind fachdidaktische Lehrer*innen-SWE erforderlich (vgl. Cakiroglu et al., 2012, S. 74ff.). Fachdidaktische Lehrer*innen-SWE gehören zu den motivationalen Orientierungen einer Lehrperson (vgl. Ates & Saylan, 2015, S. 90ff.; Meinhardt, 2018, S. 161). Sie äußern sich dadurch, dass Lehrer*innen entsprechend zuversichtlich sind, domänenspezifische Anforderungen in ihren zu unterrichtenden Fächern erfolgreich zu meistern, selbst wenn diese mit Herausforderungen verbunden sind (vgl. Cakiroglu et al., 2012, S. 74; Meinhardt, 2018, S. 184). Als domänenspezifische Anforderungen in den Fächern Biologie, Chemie und Sachunterricht können das *Experimentieren*, das *Elementarisieren* von naturwissenschaftlichen Fachinhalten, die Konstruktion und die Umsetzung von *Aufgaben* sowie der *Umgang mit Schüler*innenvorstellungen* beschrieben werden (adaptiert nach Meinhardt, 2018; Meinhardt et al., 2016; Rabe et al., 2012; ausführlich in Franken et al., 2020, S. 73ff.). Diese domänenspezifischen Anforderungen werden als Handlungsfelder bezeichnet. Jene Handlungsfelder können in die Dimensionen *Planung* und *Durchführung* separiert werden und mit unterschiedlichen Herausforderungen verbunden sein. Als Herausforderungen können von Seiten der Studierenden z.B. fehlendes Interesse am fachlichen Inhalt oder wenig Experimentiererfahrung auf Seiten der Schüler*innen wahrgenommen werden sowie unterschiedliche Schüler*innenvorstellungen zu einem Sachverhalt oder auch wenig Unterrichtserfahrung bzw. fachliche Unzulänglichkeiten auf Seiten einer (angehenden) Lehrperson. Hohe fachdidaktische Lehrer*innen-SWE in den genannten Handlungsfeldern und Dimensionen können trotz alledem für eine hohe Bereitschaft zur Planung und Durchführung von Fachunterricht zuträglich sein (vgl. Schulte, 2008, S. 85ff.; Schwarzer & Jerusalem, 2002, S. 36ff.), selbst wenn es genannte

Herausforderungen zu bewältigen gilt und die Planung und Durchführung in der Vergangenheit nicht optimal verlaufen sind. Folglich sind sie ein wichtiger Prädiktor dafür, beständig an der Optimierung von domänenspezifischen Handlungen zu arbeiten. Jene motivationalen Orientierungen werden bereits durch erste unterrichtsbezogene Erfahrungen in frühen Stadien der Lehramtsausbildung geprägt (vgl. Harms & Riese, 2018, S. 283ff.; König et al., 2022, S. 218; Pawelzik et al., 2016, S. 140ff.). Die Prägung der Lehrer*innen-SWE kann insbesondere über eigene positive Kompetenzerfahrungen (z.B. beim Planen oder Durchführen von eigenem Unterricht) gelingen. Auch stellvertretende Erfahrungen (z.B. bei der Hospitation in fremdem Unterricht von Mentor*innen), Rückmeldungen von z.B. Mentor*innen sowie die persönliche emotionale Wahrnehmung physiologischer Stressreaktionen in herausfordernden Unterrichtssituationen können Einfluss auf die Entwicklung der Lehrer*innen-SWE nehmen (vgl. Bandura, 1977, S. 142ff.). So zielt das Praxissemester u.a. darauf ab, die von Lehramtsstudierenden wahrgenommenen Herausforderungen und mögliche fachbezogene Hemmungen ab- und ihre Lehrer*innen-SWE mit Bezug zu den studierten Fächern aufzubauen und sie positiv für ihre zukünftige Berufspraxis zu bestärken (MSW NRW, 2010, S. 3ff.).

1.2.2 Forschungsstand zur Entwicklung fachdidaktischer Lehrer*innen-SWE von angehenden Lehrpersonen im Verlauf von Praxisphasen

In Studien zur Untersuchung der Lehrer*innen-SWE wurde festgestellt, dass unterrichtsbezogene Erfahrungen in Praxisphasen eine bedeutsame Variable für die Entwicklung jener motivationalen Orientierungen sind (vgl. Berg & Smith, 2018, S. 530ff.; Ding, 2020; König et al., 2022, S. 3; Woolfolk Hoy & Spero, 2005, S. 352). So berichten verschiedene Studien, dass (universitäre) Praxisphasen einen positiven Beitrag zu den Lehrer*innen-SWE von angehenden Lehrkräften leisten können (vgl. Berg & Smith, 2018, S. 530ff.; Palmer et al., 2015, S. 27ff., S. 32ff.; Seifert & Schaper, 2018, S. 195ff.; Woolfolk Hoy & Spero, 2005, S. 343ff.). Übereinstimmend wird dies im Zusammenhang mit Kompetenzselbsteinschätzungen im Verlauf des Praxissemesters und in Bezug auf die in den KMK-Standards (2019a, S. 10ff.) geforderten überfachlichen Kompetenzbereiche Unterrichten, Erziehen und Beurteilen berichtet (vgl. Festner et al., 2018, S. 164ff.; Gröschner, 2012, S. 206ff.). Seifert und Schaper (2018, S. 217) postulieren, dass sich insbesondere die Planung und die Durchführung von Unterricht positiv auf die Lehrer*innen-SWE auswirken können. Für die Naturwissenschaften konnte gezeigt werden, dass fachdidaktische Lehrer*innen-SWE ansteigen, je mehr Gelegenheiten zum Unterrichten gegeben sind (vgl. Savran & Cakiroglu, 2001, S. 105ff., für angehende Biologielehrkräfte; Pawelzik et al., 2016, S. 140ff., und Velthuis et al., 2014, S. 463ff., für angehende Grundschullehrkräfte). Aus der Querschnittsstudie von Franken et al. (2020, S. 69ff.) geht hervor, dass unterrichtsbezogene Erfahrungen im Experimentalunterricht positiv mit fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE im Handlungsfeld Experimentieren korrelieren. Auch durch die Teilnahme an einem universitären Lehr-Lern-Labor mit sich wiederholenden Micro-Teaching-Situationen kann sich die Lehrer*innen-SWE von Biologiestudierenden im Handlungsfeld Experimentieren kontinuierlich verbessern (vgl. Dahmen et al., 2020, S. 101ff.; Dahmen et al., 2022, S. 196). Interdisziplinäre Lehrveranstaltungen für Sachunterrichtsstudierende, welche Vielperspektivität und Handlungsorientierung fokussieren, können ebenfalls zu einer positiven Entwicklung der Lehrer*innen-SWE beitragen (Beudels et al., 2021, S. 188). Dies kann sogar Auswirkungen auf den zukünftigen beruflichen Alltag von Grundschullehrer*innen haben. So berichten Mavrikaki und Athanasiou (2011, S. 210ff.) von einer hohen gemessenen biologischen Lehrer*innen-SWE von Grundschullehrkräften, wenn biologische Seminare im Studium besucht wurden. Die aufgeführten Befunde aufgreifend wäre ebenfalls eine positive Entwicklung der Lehrer*innen-SWE nach unterrichtsbezogenen Erfahrungen im Verlauf des Praxissemesters in den naturwissenschaftlichen Fächern zu erwarten. Die Befundlage ist diesbezüglich jedoch aktuell (noch) lückenhaft, weil bislang nur wenig Auskunft

über die Entwicklung fachdidaktischer Lehrer*innen-SWE mit Bezug zu naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern im Praxissemester gegeben werden kann. Die vorliegende Studie soll dazu beitragen, die beschriebene Forschungslücke zu schließen, um anschließend mögliche Implikationen für die fachdidaktische Lehrer*innenbildung in den Naturwissenschaften zu formulieren.

1.3 Forschungsfragen und Hypothesen

In Anlehnung an die o.g. Befunde und die (noch) existierenden fachbezogenen Forschungsdesiderate werden in der vorliegenden Studie die Entwicklung der fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE Studierender der Fächer Biologie, Chemie und Sachunterricht sowie ihre unterrichtsbezogenen Erfahrungen im Praxissemesterverlauf untersucht.

Folgende Forschungsfragen sind deshalb von Relevanz:

1. *Entwickeln sich die Lehrer*innen-SWE und die unterrichtsbezogenen Erfahrungen der Studierenden naturwissenschaftlicher Fächer im Praxissemesterverlauf positiv?*
2. *Korrelieren die unterrichtsbezogenen Erfahrungen der Studierenden mit fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE?*

Referenzierend auf die theoretischen Ausführungen dieses Beitrages wäre zu erwarten, dass sich die fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE und die unterrichtsbezogenen Erfahrungen der Studierenden im Praxissemesterverlauf positiv entwickeln (vgl. Savran & Cakiroglu, 2001; Seifert & Schaper, 2018, S. 195ff.; Velthuis et al., 2014, S. 105ff., S. 445ff.; Woolfolk Hoy & Spero, 2005, S. 343ff.). Diese Entwicklung ist insbesondere innerhalb des schulpraktischen Teils am Handlungsort Schule zu erwarten, weil die Studierenden hier eher die Gelegenheit erhalten, Unterricht zu planen, durchzuführen und darüber zu reflektieren (Forschungsfrage 1). Demzufolge müssten auch die unterrichtsbezogenen Erfahrungen mit den fachdidaktischen Lehrer-SWE korrelieren (vgl. Bandura, 1977, S. 142ff.; Knoblauch & Chase, 2015, S. 104ff.; Woolfolk Hoy & Spero, 2005, S. 343ff.) (Forschungsfrage 2).

2 Methodisches Vorgehen

2.1 Forschungsdesign und Forschungssetting

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde vom Wintersemester 2017/18 bis zum Wintersemester 2018/19 an einer Universität in Nordrhein-Westfalen eine Fragebogenstudie durchgeführt, in der die fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE von Lehramtsstudierende der Fächer Biologie, Chemie und Sachunterricht, welche im Master of Education das Praxissemester durchliefen, untersucht wurden. Überdies wurde angegeben, welche unterrichtsbezogenen Erfahrungen sie sammeln konnten. Die Studie ist längsschnittlich angelegt.

Die Proband*innen der Studie besuchten vor Beginn des Praxissemesters eines von sechs Vorbereitungsseminaren. Im Fach Biologie wurden zwei Seminare und im Fach Chemie wurde ein Seminar pro Semester angeboten. In den ca. zehn Sitzungen, welche sich über etwa vier Monate erstreckten, wurden schulrelevante Themen vermittelt und von den Studierenden in Tandems erarbeitet. Dazu gehörten u.a. die Themen Lernziele & Kompetenzen, Unterrichtsplanung, Diagnose & Individuelle Förderung, Didaktische Rekonstruktion & Reduktion und Erkenntnisgewinnung (vgl. Franken & Preisfeld, 2019, S. 253). Nach den universitären Vorbereitungsveranstaltungen traten die Studierenden in den fünfmonatigen schulpraktischen Teil des Praxissemesters ein, in dem sie an vier Tagen pro Woche am Unterricht ihrer Praktikumsschulen teilnahmen. Der schulpraktische Teil wurde durch universitäre Begleitveranstaltungen unterstützt. Die Messzeitpunkte der Erhebung lagen am Beginn (t_0) und am Ende des Vorbereitungsseminars/Anfang des schulpraktischen Teils (t_1) sowie am Ende des schulpraktischen Teils des

Praxissemesters (t_2) (kurz: Praxissemesterverlauf). Dieser Zeitraum umfasste insgesamt ca. ein Jahr.

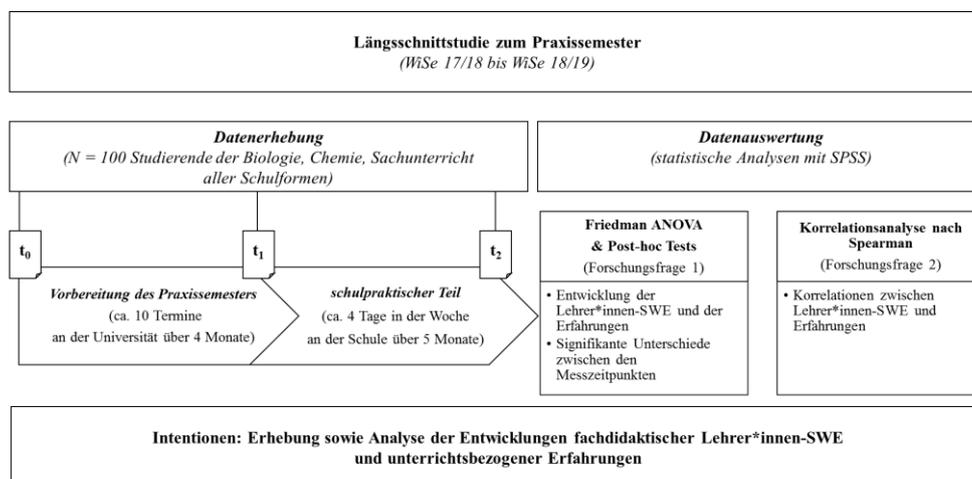


Abbildung 1: Forschungsdesign zur Erhebung und Analyse fachdidaktischer Lehrer*innen-SWE und unterrichtsbezogener Erfahrungen im Praxissemesterverlauf

2.2 Stichprobe

Für die Erhebung wurden 100 Studierende (weiblich = 77 %, männlich = 33%; Durchschnittsalter = 26 Jahre, $SD = 3.64$) der Fächer Biologie ($N = 52$), Chemie ($N = 15$) und Sachunterricht ($N = 33$) befragt, welche das Lehramt für Grundschulen ($N = 20$), Gesamtschulen und Gymnasien ($N = 55$), Haupt- und Realschulen ($N = 2$), ein sonderpädagogisches Lehramt ($N = 21$) bzw. das Lehramt für Berufskollegs ($N = 2$) studierten. Im Vorfeld teilten sich die Studierenden der genannten Studienschwerpunkte selbstständig über ein Anmeldeverfahren den angebotenen Vorbereitungsseminaren ihres Faches zu. Jene mit sonderpädagogischem Schwerpunkt ordneten sich dem Fach Biologie oder Sachunterricht zu, weil sie sich bereits in der Studieneingangsphase für eines der beiden Fächer entschieden hatten. Im Fach Chemie wurde kein sonderpädagogisches Lehramt studiert. Die Sachunterrichtsstudierenden hatten die Möglichkeit, sich einem von mehreren gesellschaftswissenschaftlichen oder naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern (z.B. Biologie, Chemie, Physik, Geographie, Geschichte, Sozialwissenschaften und Technik) zuzuordnen. 31 Sachunterrichtsstudierende besuchten demzufolge das Seminar im Fach Biologie und zwei die Veranstaltung im Fach Chemie.

2.3 Forschungsinstrumente

Für die Fragebogenerhebung erhielten die Studierenden ein einheitliches Anschreiben, um unterschiedliche Informationsflüsse zu vermeiden. Die Fragebögen waren graduell auf die Studierenden der Fächer (Biologie, Chemie, Sachunterricht) zugeschnitten. Auf einer fünfstufigen Likert-Skala (1 = stimmt gar nicht bis 5 = stimmt völlig) wurden die unterrichtsbezogenen Erfahrungen und die fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE der Studierenden abgefragt. Im Folgenden werden Beispielitems für die einzelnen verwendeten Forschungsinstrumente und Cronbachs Alpha ($\alpha_{Subskala}$) als Maß für die interne Konsistenz der Skalen präsentiert.

2.3.1 Unterrichtsbezogene Erfahrungen im Experimentalunterricht

Die selbst entwickelte Skala zur Erhebung unterrichtsbezogener Erfahrungen umfasst Tätigkeiten, die im Unterricht in Praxisphasen Studierender ausgeübt werden können.

Dazu zählen die *Hospitation*, die *Unterrichtsplanung*, *-durchführung* und *-reflexion* sowie die *Gestaltung von Arbeitsmaterial* (siehe Franken et al., 2020, S. 77). Die Skala ist angelehnt an die KMK-Standards für die Fachdidaktiken Biologie, Chemie und Sachunterricht (KMK, 2019b, S. 22ff.), die KMK-Standards der Bildungswissenschaften (vgl. KMK, 2019a, S. 7ff.) und die Rahmenvereinbarung zum Praxissemester (MSW NRW, 2010, S. 4ff.). Sie bezieht sich auf Tätigkeiten, die im Experimentalunterricht umgesetzt werden. Exemplarisch wurde für die Erhebung der Experimentalunterricht gewählt, weil es sich dabei um eine fachspezifische Form naturwissenschaftlichen Unterrichts handelt, die verspricht, einen Beitrag zur Entwicklung der naturwissenschaftlichen Grundbildung auf Schüler*innenseite zu leisten. In Tabelle 1 werden Beispielitems zur Erhebung *unterrichtsbezogener Erfahrungen im Experimentalunterricht* (kurz: *unterrichtsbezogene Erfahrungen*) dargestellt.

Tabelle 1: Items zur Erhebung unterrichtsbezogener Erfahrungen im Experimentalunterricht (in Anlehnung an KMK, 2019a, S. 7ff., 2019b, S. 22ff.; MSW NRW, 2010, S. 4ff.; siehe Franken et al., 2020, S. 77) mit internen Konsistenzen der Subskala (α_{Subskala})

Welchen experimentbezogenen Tätigkeiten konnten Sie im Praktikum bereits nachgehen?

Handlungsfeld	Anzahl der Items	Beispielitem für alle Fächer	α_{Subskala}
Unterricht	5	im Experimentalunterricht hospitieren Experimentalunterricht reflektieren	.63

2.3.2 Fachdidaktische Lehrer*innen-SWE

Zur Untersuchung fachdidaktischer Lehrer*innen-SWE wurde das Instrument von Rabe et al. (2012), Meinhardt et al. (2016) bzw. Meinhardt (2018) aus der Physikdidaktik graduell modifiziert, indem z.B. der Begriff „Physik“ durch „Biologie“ bzw. „Chemie“ substituiert wurde (vgl. auch Dahmen et al., 2020, S. 133; Franken et al., 2020, S.77f.). Die Handlungsfelder *Elementarisieren*, *Experimentieren*, *Aufgaben* und *Umgang mit Schüler*innenvorstellungen* (kurz: *Vorstellungen*) sowie die Dimensionen *Planung* und *Durchführung* wurden für die Modifikation mit naturwissenschaftsdidaktischer Literatur, welche Handlungsfelder naturwissenschaftlichen Unterrichts beschreibt (z.B. vgl. Barke et al., 2015, S. 163ff.; Kahlert, 2016, S. 202ff.; Killermann et al. 2018, S. 220ff.; Nerdel, 2017, S. 213ff.), abgeglichen. Überdies wurden die KMK-Standards für die Fachdidaktiken Biologie, Chemie und Sachunterricht (KMK, 2019b) sowie Ansätze zur Operationalisierung fachdidaktischen Wissens (z.B. Schmidt et al., 2007) einbezogen. Die Fragebögen unterschieden sich bei den Proband*innen insofern, als dass die Items zwar gleich formuliert waren, jedoch – je nach studiertem Fach – die Begriffe „Biologie“ oder „Chemie“ eingesetzt waren. Die Sachunterrichtsstudierenden erhielten je nach Kurszuteilung den Fragebogen für das Fach Biologie oder Chemie, um ihre fachdidaktische Lehrer*innen-SWE in *einer* Domäne des Sachunterrichts abzufragen. Exemplarisch werden in Tabelle 2 auf der folgenden Seite Beispielitems zur Erhebung fachdidaktischer Lehrer*innen-SWE im Handlungsfeld *Experimentieren* dargestellt.

Tabelle 2: Items zur Erhebung fachdidaktischer Lehrer*innen-SWE im Handlungsfeld *Experimentieren* in den Fächern Biologie, Chemie und Sachunterricht (adaptiert von Meinhardt, 2018; Meinhardt et al., 2016; Rabe et al., 2012; s. Franken et al., 2020, S. 71ff.) mit internen Konsistenzen der Subskalen (α_{Subskala})

Handlungsfeld	Anzahl der Items	Beispielitem für das Fach Biologie/Chemie	α_{Subskala}
<i>Experimentieren</i>			
Planung	8	Ich kann ein Experiment planen, das meine Schüler*innen begeistert, auch wenn sie sich sonst wenig für Biologie/Chemie interessieren.	.81
Durchführung	8	Ich kann meine Schüler*innen bei der Planung ihres experimentellen Vorhabens unterstützen, auch wenn sie im Biologie-/Chemieunterricht ihren eigenen Fragen nachgehen.	.81

2.4 Statistische Berechnungen

Die folgenden statistischen Berechnungen wurden mit SPSS 27 durchgeführt.

2.4.1 Friedman ANOVA

Zur Untersuchung der Entwicklung unterrichtsbezogener Erfahrungen und der fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE im Praxissemesterverlauf (Forschungsfrage 1) wurde eine *Friedman ANOVA* durchgeführt (vgl. Duller, 2018, S. 245ff.; Field & Hole, 2003, S. 250f.). Dieses Verfahren wurde gewählt, weil die Daten die Bedingungen für parametrische Testverfahren nicht erfüllten, da keine Normalverteilung vorlag.

2.4.2 Paarweise Vergleiche (Post-hoc-Tests)

Um festzustellen, welche Messzeitpunkte sich signifikant voneinander unterscheiden, wurden *paarweise Vergleiche mit Bonferroni-Korrektur* durchgeführt. Berichtet werden die angepassten Signifikanzen (vgl. Duller, 2018, S. 245ff.; Field, 2013, S. 256).

2.4.3 Korrelationen zwischen den Erfahrungen und den fachdidaktischen Lehrer-SWE im Handlungsfeld Experimentieren pro Messzeitpunkt

Für die Analyse, ob die unterrichtsbezogenen Erfahrungen im Experimentalunterricht mit den fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE im Handlungsfeld Experimentieren korrelieren (Forschungsfrage 2), wurden *Korrelationskoeffizienten nach Spearman* (r_s) (vgl. Field, 2013, S. 276f.) berechnet (siehe Tab. 5). Die Korrelationen werden zwischen den Erfahrungen im Experimentalunterricht und der fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE im Handlungsfeld Experimentieren (*Planung, Durchführung*) pro Messzeitpunkt untersucht (t_0, t_1, t_2).

3 Ergebnisse

3.1 Entwicklung unterrichtsbezogener Erfahrungen und fachdidaktischer Lehrer*innen-SWE im Praxissemesterverlauf

Die Ergebnisse der Friedman ANOVA zeigten signifikante Veränderungen (Forschungsfrage 1) bei den unterrichtsbezogenen Erfahrungen und den fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE (Ausnahme: Umgang mit Schüler*innenvorstellungen/Durchführung) im Praxissemesterverlauf (siehe Tab. 3). In den genannten Konstrukten waren über den Praxissemesterverlauf (t_0 bis t_2) hinweg positive Entwicklungen zu verzeichnen.

Tabelle 3: Friedman ANOVA für die Konstrukte unterrichtsbezogene Erfahrungen und fachdidaktische Lehrer*innen-SWE

Konstrukt	(Sub-)Kategorie	<i>N</i>	<i>Md</i> (t_0)	<i>Md</i> (t_1)	<i>Md</i> (t_2)	χ^2	<i>df</i>	<i>p</i>
Erfahrungen	Unterrichten	97	2.20	2.20	3.00	14.01	2.00	.001
Fachdidaktische Lehrer*innen-SWE	<i>Elementarisieren</i>							
	Planung	97	3.38	3.50	3.75	21.22	2.00	.000
	Durchführung	97	3.33	3.50	3.67	15.84	2.00	.000
	<i>Experimentieren</i>							
	Planung	97	3.13	3.25	3.38	17.21	2.00	.000
	Durchführung	97	3.25	3.38	3.38	17.67	2.00	.000
	<i>Aufgaben</i>							
	Planung	93	3.25	3.25	3.44	16.40	2.00	.000
	Durchführung	96	3.38	3.50	3.63	13.74	2.00	.001
	<i>Vorstellungen</i>							
	Planung	94	3.29	3.43	3.43	14.60	2.00	.001
	Durchführung	99	3.33	3.33	3.33	5.61	2.00	.061

Anmerkungen: $p \leq .05$ (signifikant); $p \leq .01$ (hoch signifikant); $p \leq .001$ (höchst signifikant); $p > .05$ (nicht signifikant) (vgl. Tausendpfund, 2022, S. 202).

3.2 Untersuchung der Messzeitpunkte im Hinblick auf die Entwicklungen unterrichtsbezogener Erfahrungen und fachdidaktischer Lehrer*innen-SWE im Praxissemesterverlauf

Die paarweisen Vergleiche (siehe Tab. 4 auf der folgenden Seite) belegten, zwischen welchen Messzeitpunkten signifikante Veränderungen stattfanden. Tabelle 4 visualisiert, dass dies zumeist über den gesamten Praxissemesterverlauf hinweg geschah (t_0 bis t_2). Einige Veränderungen wurden auch im schulpraktischen Teil des Praxissemesters (t_1 bis t_2) gemessen. Die Effekte waren insgesamt moderat. Im Verlauf des Vorbereitungsseminars (t_0 bis t_1) existierten keine signifikanten Veränderungen.

Tabelle 4: Paarweise Vergleiche der Erfahrungen im Experimentalunterricht und fachdidaktischer Lehrer*innen-SWE

Konstrukt	(Sub-)Kategorie	<i>N</i>	<i>MZP</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Erfahrungen	Unterrichten	97	t ₀ zu t ₁	.54	1.000	.05
			t ₁ zu t ₂	2.80	.015	.28
			t ₀ zu t ₂	3.34	.003	.34
Fachdidaktische Lehrer*innen-SWE	<i>Elementarisieren</i>					
	Planung	97	t ₀ zu t ₁	1.47	.423	.15
			t ₁ zu t ₂	2.87	.012	.29
			t ₀ zu t ₂	4.34	.000	.44
	Durchführung	97	t ₀ zu t ₁	1.65	.296	.03
			t ₁ zu t ₂	2.08	.112	.21
			t ₀ zu t ₂	3.73	.001	.38
	<i>Experimentieren</i>					
	Planung	97	t ₀ zu t ₁	2.05	.122	.01
			t ₁ zu t ₂	1.94	.158	.20
			t ₀ zu t ₂	3.99	.000	.40
	Durchführung	97	t ₀ zu t ₁	0.83	1.00	.08
			t ₁ zu t ₂	2.98	.009	.30
			t ₀ zu t ₂	3.81	.000	.39
	<i>Aufgaben</i>					
	Planung	93	t ₀ zu t ₁	2.16	.092	.22
			t ₁ zu t ₂	1.72	.255	.18
			t ₀ zu t ₂	3.89	.000	.40
Durchführung	96	t ₀ zu t ₁	1.08	.837	.11	
		t ₁ zu t ₂	2.38	.052	.24	
		t ₀ zu t ₂	3.46	.002	.35	
<i>Vorstellungen</i>						
Planung	94	t ₀ zu t ₁	2.30	.065	.24	
		t ₁ zu t ₂	1.31	.568	.14	
		t ₀ zu t ₂	3.61	.001	.37	

Anmerkungen: $p \leq .05$ (signifikant); $p \leq .01$ (hoch signifikant); $p \leq .001$ (höchst signifikant); $p > .05$ (nicht signifikant) (vgl. Tausendpfund, 2022, S. 202).

3.3 Korrelationen zwischen den unterrichtsbezogenen Erfahrungen im Experimentalunterricht und den fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE im Handlungsfeld Experimentieren pro Messzeitpunkt

Die unterrichtsbezogenen Erfahrungen im Experimentalunterricht korrelierten zu allen Messzeitpunkten (t_0 , t_1 , t_2) signifikant mit den fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE im Handlungsfeld Experimentieren (Forschungsfrage 2). Moderate Korrelationskoeffizienten konnten zum ersten Messzeitpunkt (t_0) und zum letzten Messzeitpunkt (t_2) ermittelt werden (siehe Tab. 5).

Tabelle 5: Korrelationen (Spearman ρ) zwischen den unterrichtsbezogenen Erfahrungen im Experimentalunterricht mit fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE (Handlungsfeld: Experimentieren) pro Messzeitpunkt

Korrelationen (r_s) der Erfahrungen mit Lehrer*innen-SWE (Handlungsfeld: Experimentieren)	Erfahrungen
<i>vor dem Vorbereitungsseminar (t_0)</i>	
Planung	.361**
Durchführung	.474**
<i>nach dem Vorbereitungsseminar/vor dem schulpraktischen Teil (t_1)</i>	
Planung	.274**
Durchführung	.230*
<i>nach dem schulpraktischen Teil (t_2)</i>	
Planung	.324**
Durchführung	.342**

Anmerkungen: * $p \leq .05$; ** $p \leq .01$ (vgl. Tausendpfund, 2022, S. 202); $r \geq .10$ (klein); $r \geq .30$ (mittel), $r \geq .50$ (groß) (vgl. Field, 2013, S. 82).

4 Diskussion

Die vorliegende Längsschnittstudie untersuchte die Entwicklung unterrichtsbezogener Erfahrungen und fachdidaktischer Lehrer*innen-SWE von Studierenden der Fächer Biologie, Chemie und Sachunterricht im Praxissemesterverlauf (Forschungsfrage 1). Zudem wurde ermittelt, zwischen welchen Messzeitpunkten im Praxissemesterverlauf Veränderungen der fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE und der unterrichtsbezogenen Erfahrungen der Studierenden zu verzeichnen sind. Abschließend wurden Korrelationen zwischen den unterrichtsbezogenen Erfahrungen und den fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE pro Messzeitpunkt untersucht (Forschungsfrage 2).

Aus der Untersuchung geht hervor, dass alle Studierenden über den Praxissemesterverlauf (t_0 bis t_2) hinweg unterrichtsbezogene Erfahrungen im Experimentalunterricht sammeln. Dies deckt sich mit den Befunden, dass an Schulen Experimentalunterricht stattfindet (vgl. Höttecke & Rieß, 2015, S. 127ff.; Preisfeld, 2019, S. 104ff.; Rieß & Robin, 2012, S. 133f.; Schulz et al., 2012, S. 15; Tesch & Duit, 2004, S. 51ff.), an dem die Studierenden im Praxissemester partizipieren konnten. Dass die Erfahrungen nach Besuch des Vorbereitungsseminars (t_0 bis t_1) nicht signifikant zunahmen, war zu erwarten, da die Studierenden am Handlungsort Universität weniger Gelegenheit zur Erprobung schulpraktischer Handlungen mit Bezug zum Experimentalunterricht hatten als in der Schule. Die fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE nehmen in allen Handlungsfeldern und Dimensionen über den gesamten Praxissemesterverlauf (t_0 bis t_2) zu (Ausnahme: Umgang mit Schüler*innenvorstellungen/Durchführung). Dies kann darauf zurückzuführen

sein, dass die Studierenden besonders im Praxissemesterverlauf unterrichtsbezogene Erfahrungen in den Handlungsfeldern Elementarisieren, Experimentieren, Aufgaben und Umgang mit Schüler*innenvorstellungen (Dimension: Planung) erworben haben. Der subjektiv wahrgenommene Kompetenzzuwachs bekräftigt entsprechend die fächerübergreifenden Befunde zur positiven Entwicklung der Lehrer*innen-SWE durch (universitäre) Praxisphasen (vgl. Beudels et al., 2021, S. 188ff.; Dahmen et al., 2020, S. 197ff.; Pawelzik et al., 2016, S. 140ff.; Savran & Cakiroglu, 2001, S. 105ff.; Velthuis et al., 2014, S. 463ff.; Woolfolk Hoy & Spero, 2005, S. 343ff.). Auch das Postulat von Seifert und Schaper (2018, S. 217), dass Erfahrungen im Planen und Durchführen von Unterricht ein bedeutsamer Prädiktor für die Entwicklung von Lehrer*innen-SWE sein können, ist entsprechend zutreffend.

Aus den erworbenen Erfahrungen resultierend, sind sie nach dem Praxissemester zuvorsichtlicher, diese Bereiche, trotz Herausforderungen (z.B. fehlendem Interesse am fachlichen Inhalt bzw. wenig Experimentiererfahrung von Schüler*innen oder wenig eigener Unterrichtserfahrung bzw. fachlicher Unzulänglichkeiten), zumindest in großen Teilen der Planung und Durchführung erfolgreich bewältigen zu können. Im Handlungsfeld Umgang mit Schüler*innenvorstellungen und in der Dimension Durchführung fand keine signifikante Entwicklung der fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE statt. Im Bereich der Planung von Unterricht, der Schüler*innenvorstellungen hingegen berücksichtigte, konnten signifikante Entwicklungen der fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE dokumentiert werden. Möglicherweise ergaben sich dafür einige Gelegenheiten im Praxissemesterverlauf.

Zusammenfassend unterstreicht das Ergebnis der Korrelationsanalysen, dass unterrichtsrelevante Erfahrungen ein entscheidender Einflussfaktor für die Entwicklung fachdidaktischer Lehrer*innen-SWE sein können (vgl. Bandura, 1977, S. 142ff.; Dahmen et al., 2020, S. 101ff.; Dahmen et al., 2022, S. 196; Knoblauch & Chase, 2015, S. 104ff.; Mohamadi & Asadzadeh, 2012; Takahashi, 2011, S. 735ff.; Woolfolk Hoy & Spero, 2005, S. 343ff.).

5 Fazit

5.1 Limitationen und Anknüpfungspunkte für Folgestudien in den Naturwissenschaften

Es gilt zu bedenken, dass positive Entwicklungen von Kompetenzselbsteinschätzungen nicht gleichzeitig bedeuten müssen, dass es auch im kognitiven Bereich der professionellen Handlungskompetenz (z.B. Professionswissen) zu einem Kompetenzzuwachs gekommen sein muss (vgl. kritisch dazu Dahmen et al., 2022, S. 199; Festner et al., 2018, S. 164ff.). Festner et al. (2018, S. 157ff.) empfehlen deshalb u.a. Kompetenzselbsteinschätzungen und das Professionswissen angehender Lehrpersonen kombiniert zu erheben.

Zudem sollte erwähnt werden, dass die untersuchte Stichprobe ungleich verteilt ist. Dementsprechend können keine Aussagen über Ergebnisse zu den einzelnen Schulformen oder den studierten Unterrichtsfächern getroffen werden. Daraus folgernd ist es ratsam, weitere Erhebungen mit Bezug zum Praxissemester durchzuführen, indem die Stichprobe durch Proband*innen (z.B. aus weiteren Seminaren, an anderen Universitäten oder über einen längeren Erhebungszeitraum) angereichert wird, um dahingehend belastbare Befunde für die Forschung zu liefern. Überdies wäre es denkbar, das Fach Physik, welches in diesem Kontext noch nicht berücksichtigt wurde, in die Befragung einzubeziehen. Dies erscheint sinnvoll, weil aus diesem Fach wichtige Referenzbefunde zu den fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE (z.B. Meinhardt, 2018; Meinhardt et al., 2016; Rabe et al., 2012) existieren, an die mit Praxissemesterforschung angeknüpft werden könnte.

Sachunterrichtsstudierende belegen innerhalb ihres Studiums Veranstaltungen verschiedener Fachdomänen (z.B. Biologie, Chemie, Physik, Geographie, Geschichte, Sozialwissenschaften und Technik). Dies hat zum Ziel, die Studierenden fachwissenschaftlich und fachdidaktisch u.a. auf das vielperspektivische Unterrichten (s. Perspektivrahmen Sachunterricht; vgl. GDSU, 2013) im Sachunterricht vorzubereiten. Damit die Studierenden bestenfalls in ihrer beruflichen Zukunft eine hohe Bereitschaft zeigen, jenen vielperspektivischen Ansatz zu verfolgen und entsprechenden Sachunterricht zu planen sowie durchzuführen, kann neben einer umfassenden fachlichen Expertise eine hohe fachdidaktische Lehrer*innen-SWE in *allen* Fachdomänen des Sachunterrichts von Vorteil sein. Eine hohe fachdidaktische Lehrer*innen-SWE in naturwissenschaftlichen Fachdomänen stellt in Aussicht, dass die Studierenden tendenziell naturwissenschaftliches Denken, Arbeiten und Handeln im Sachunterricht häufiger umsetzen und die naturwissenschaftliche Grundbildung auf Seiten der Schüler*innen vorbereiten. Entsprechende fachdidaktische Lehrer*innen-SWE kann u.a. durch unterrichtsbezogene Erfahrungen in (universitären) Praxisphasen mit mehrperspektivischen Unterrichtssequenzen begünstigt werden (vgl. Beudels et al., 2022, S. 188ff.; Pawelzik et al., 2016, S. 140ff.; Velthuis et al., 2014, S. 445ff., zum Unterrichten von Sachunterricht in naturwissenschaftlichen Fachdomänen). Die vorliegende Erhebung bezog sich allerdings lediglich auf *eine* Fachdomäne (entweder Biologie *oder* Chemie). Jedoch haben die Studierenden nicht im Fach Biologie oder Chemie, sondern im Sachunterricht mit biologischen und/oder chemischen Inhalten hospitiert, diesen geplant oder durchgeführt. Dies geschah im Praxissemester zudem lediglich anteilig, einerseits in Bezug auf die Stundentafel im Allgemeinen und andererseits auf das Fach Sachunterricht im Speziellen. Um ein übergreifendes Bild von den fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE in *allen* oder zumindest in den naturwissenschaftlichen Fachdomänen des Sachunterrichts (u.a. mit biologischen und/oder chemischen Inhalten) zu erhalten, wäre es jedoch vorteilhaft, die Items zukünftig stärker auf den Sachunterricht mit jenen Fachdomänen und seinen spezifischen fachdidaktischen Schwerpunkten zu beziehen, um beurteilen zu können, wie die Lehrer*innen-SWE in den einzelnen Fachdomänen gestaltet sind. Zudem wäre ein abschließender Einblick in den generellen Umfang der unterrichtsbezogenen Erfahrungen im Sachunterricht sowie in die einzelnen Fachdomänen der naturwissenschaftlichen Perspektive von Vorteil, um die Ergebnisse der Lehrer*innen-SWE und die unterrichtsbezogenen Erfahrungen miteinander zu korrelieren.

Eine abschließende Bemerkung bezieht sich auf das das Zweitfach der Biologie- und Chemiestudierenden. Dieses kann nämlich eine Rolle dabei spielen, inwiefern im Praxissemester oder auch bereits in anderen Praktika unterrichtsbezogene Erfahrungen im Experimentalunterricht gesammelt werden. Diejenigen Studierenden, die ein naturwissenschaftliches Zweitfach studieren, können also mehr unterrichtsbezogene Erfahrungen im Experimentalunterricht gesammelt haben als jene mit nicht-naturwissenschaftlichem Zweitfach. Es wäre zu erwarten, dass jene mit naturwissenschaftlichem Zweitfach aufgrund umfangreicherer unterrichtsbezogener Erfahrungen im Experimentalunterricht auch höhere fachdidaktische Lehrer*innen-SWE im Handlungsfeld Experimentieren aufweisen. Da die Studierenden im Fragebogen also zu ihren generellen unterrichtsbezogenen Erfahrungen im Experimentalunterricht befragt wurden, sollte künftig explizit darauf hingewiesen werden, dass sie ihre Angaben auf *ein* studiertes Fach beziehen. Dies sollte entsprechend jenes Seminar zu dem Unterrichtsfach sein, in dem der Fragebogen ausgeteilt wurde (Beispiel: Die Studierenden bearbeiten einen Fragebogen zu ihren fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE im Fach Biologie und sollen auch ihre unterrichtsbezogenen Erfahrungen in diesem Fach angeben). Ebenfalls wäre es aufschlussreich zu ermitteln, wie die unterrichtsbezogenen Erfahrungen in den übrigen Handlungsfeldern (Elementarisieren, Aufgaben und Umgang mit Schüler*innenvorstellungen) gestaltet sind, um aussagekräftigere Schlussfolgerungen zur Entwicklung der Lehrer*innen-SWE

im Zusammenhang mit unterrichtsbezogenen Erfahrungen zu ziehen (Franken et al., 2020, S. 69ff.).

5.2 Folgerungen und Implikationen für die Lehrer*innenbildung

Die Ergebnisse illustrieren, dass eine Entwicklung in Teilbereichen der motivationalen Orientierungen, wie den fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE, im Praxissemesterverlauf (t_0 bis t_2) möglich ist. Weiterhin erhalten die Studierenden Einblick in den Experimentalunterricht und können dies für die Vertiefung ihrer professionellen Kompetenzen nutzen.

Mit Blick auf die fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE ist es erfreulich, dass diese in allen Handlungsfeldern und fast allen Dimensionen im Praxissemesterverlauf (t_0 bis t_2) gesteigert werden konnten. Eine signifikante Steigerung wäre auch nach dem Vorbereitungsseminar (t_0 bis t_1) an der Universität wünschenswert. Die Befunde der Korrelationsanalysen einbeziehend ist dies tendenziell dann möglich, wenn kontinuierlich an einem Handlungsfeld gearbeitet wird, sodass die Studierenden darüber unterrichtsbezogene Erfahrungen sammeln können. Dies impliziert, dass es den Studierenden ermöglicht wird, z.B. Fachinhalte didaktisch zu reduzieren (*Elementarisieren*), Experimente für Schüler*innen zu planen (*Experimentieren*), kompetenzorientierte Aufgaben zu konstruieren (*Aufgaben*) oder Unterricht, der Schüler*innenvorstellungen fokussiert (*Umgang mit Schüler*innenvorstellungen*), zu planen. Ob dies innerhalb der vier Monate des Vorbereitungsseminars vollumfänglich möglich ist, erscheint in Anbetracht des kurzen Zeitraums allerdings fragwürdig. Demnach könnten z.B. bedarfsgerechte Seminarformate in der fachdidaktischen Lehre des Bachelor- und Masterstudiums mit dem Fokus auf Schüler*innenperspektiven (siehe z.B. Barkhau et al., 2020, für den Sachunterricht; Dannemann et al., 2019, für den Biologie- und Chemieunterricht; Grospietsch & Mayer, 2021, S. 86ff., für den Biologieunterricht) oder das (offene) Experimentieren mit Schüler*innen (z.B. Zadeh & Peschel, 2018, für den Sachunterricht) der Kompetenzentwicklung im Fach und insbesondere den fachdidaktischen Lehrer*innen-SWE der Studierenden zuträglich sein.

Literatur und Internetquellen

- Ates, H. & Saylan, A. (2015). Investigation of Pre-Service Science Teachers' Academic Self-Efficacy and Academic Motivation toward Biology. *International Journal of Higher Education*, 4 (3), 90–103. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v4n3p90>
- Bandura, A. (1977). Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review*, 84 (2), 191–215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Barke, H.-D., Harsch, G., Marohn, A. & Kröger, S. (2015). *Chemiedidaktik kompakt: Lernprozesse in Theorie und Praxis* (2. Aufl.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-43396-6>
- Barkhau, J., Kühn, C., Wilde, M. & Basten, M. (2020). „Alles, was schwer ist, geht unter.“ Warum Lehrerinnen-Vorstellungen wichtig sind – Ein Konzept für eine Seminarsequenz zum Thema „Schwimmen und Sinken“. *HLZ – Herausforderung Lehrerinnenbildung*, 4 (2): Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion. Rahmen und Impulsgeber für die Entwicklung von Fachdidaktik und Unterricht, hrsg. von S. Dannemann, J. Heeg & Y. von Roux), 10–27. <https://doi.org/10.11576/hlz-2702>
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9 (4), 469–520. <https://doi.org/10.1007/s11618-006-0165-2>
- Bender, E., Schaper, N. & Seifert, A. (2018). Professionelle Überzeugungen und motivationale Orientierungen von Informatiklehrkräften. *Journal for Educational Research Online*, 10 (1), 70–99. <https://doi.org/10.25656/01:15414>

- Berg, D.A. & Smith, L.F. (2018). The Effect of School-Based Experience on Preservice Teachers' Self-Efficacy Beliefs. *Issues in Educational Research*, 28 (3), 530–544.
- Beudels, M., Schroeder, N. & Preisfeld, A. (2021). „Ich traue mir zu ...“ – Effekte einer interdisziplinären Lehrveranstaltung auf motivationale Orientierungen angehender Sachunterrichtslehrkräfte. *PFLB – PraxisForschungLehrer*innenBildung*, 3 (1), 188–220. <https://doi.org/10.11576/pflb-4845>
- Cakiroglu, J., Capa-Aydin, Y. & Woolfolk Hoy, A. (2012). Science Teaching Self Efficacy Beliefs. In B.J. Fraser, K.G. Tobin & C.J. McRobbie (Hrsg.), *Second International Handbook of Science Education* (S. 449–461). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_31
- Dahmen, S., Franken, N., Preisfeld, A. & Damerau, K. (2020). Entwicklung der fachdidaktischen Selbstwirksamkeitserwartung angehender Lehrkräfte in einem biologie-didaktischen Lehr-Lern-Labor Seminar. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 13 (1: Professionalisierung durch Lehr-Lern-Labore in der Lehrerausbildung, hrsg. v. D. Bosse, M. Meier, T. Trefzger & K. Ziepprecht), 101–120.
- Dahmen, S., Preisfeld, A. & Damerau, K. (2022). Professionalisierung im Lehr-Lern-Labor-Seminar: Zusammenhänge zwischen der Ausprägung professioneller Handlungskompetenz und fachdidaktischer Selbstwirksamkeitserwartung im biologiedidaktischen Lehr-Lern-Labor. *HLZ – Herausforderung Lehrer*innenbildung*, 5 (1), 197–222. <https://doi.org/10.11576/hlz-4889>
- Dannemann, S., Heeg, J. & Schanze, S. (2019). Fallbasierte Förderung der Diagnose- und Planungsfähigkeiten von Lehramtsstudierenden. Lernen mit Videovignetten in der Biologie- und Chemiedidaktik. In E. Christophel, M. Hemmer, F. Korneck, T. Leuders & P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktische Forschung zur Lehrerbildung* (S. 75–86). Waxmann.
- Ding, K. (2020). *Selbstwirksamkeitserwartungen von Lehramtsstudierenden: Empirische Untersuchung im Kontext des Semesterpraktikums unter besonderer Berücksichtigung von Attributionsstilen*. Dissertation, Pädagogische Hochschule Heidelberg.
- Duller, C. (2018). *Einführung in die nichtparametrische Statistik mit SAS, R und SPSS* (2., überarb. u. erg. Aufl.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57678-6>
- Egbert, B. & Giest, H. (2017). Naturphänomene sachorientiert (objektiv) untersuchen und verstehen – Temperaturmessung. In H. Giest (Hrsg.), *Die naturwissenschaftliche Perspektive konkret* (Begleitbände zum Perspektivrahmen Sachunterricht, Bd. 4) (S. 13–24). Klinkhardt.
- Festner, D., Schaper, N. & Gröschner, A. (2018). Einschätzung der Unterrichtskompetenz und -qualität im Praxissemester. In J. König, M. Rothland & N. Schaper (Hrsg.), *Learning to Practice, Learning to Reflect? Ergebnisse aus der Längsschnittstudie LtP zur Nutzung und Wirkung des Praxissemesters in der Lehrerbildung* (S. 163–193). VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-19536-6_6
- Field, A. (2013). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (4. Aufl.). Sage.
- Field, A. & Hole, G. (2003). *How to Design and Report Experiments*. Sage.
- Franken, N., Dahmen, S. & Preisfeld, A. (2020). Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartungen. Anforderungen an Lehramtsstudierende der Fächer Biologie und Sachunterricht. *heiEDUCATION Journal*, 6, 69–93. <https://doi.org/10.17885/heiup.heied.2020.6.24224>
- Franken, N. & Preisfeld, A. (2019). Reflection-for-action im Praxissemester. Planen Studierende Experimentalunterricht fachlich reflektiert? In M. Degeling, N. Franken, S. Freund, S. Greiten, D. Neuhaus & J. Schellenbach-Zell (Hrsg.), *Herausforderung Kohärenz: Praxisphasen in der universitären Lehrerbildung. Bildungswissenschaftliche und fachdidaktische Perspektiven* (S. 247–258). Klinkhardt. <https://doi.org/10.25656/01:17279>

- GDCh (Gesellschaft Deutscher Chemiker). (2008, Februar). *Das Bachelor-/Master-Studium für das Lehramt Chemie*. https://www.gdch.de/fileadmin/downloads/Netzwerk_und_Strukturen/Fachgruppen/Chemieunterricht/lehramt.pdf
- GDSU (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts) (Hrsg.). (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht (2., überarb. u. erw. Aufl.)*. Klinkhardt.
- GFD (Gesellschaft für Fachdidaktik) (Hrsg.). (2004, 12. November). *Kerncurriculum Fachdidaktik. Orientierungsrahmen für alle Fachdidaktiken*. https://www.fachdidaktik.org/cms/download.php?cat=Ver%C3%B6ffentlichungen&file=Publikationen_zur_Lehrerbildung-Anlage_3.pdf
- Gröschner, A. (2012). Langzeitpraktika in der Lehrerinnen- und Lehrerausbildung. Für und wider ein innovatives Studienelement im Rahmen der Bologna-Reform. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 30 (2), 200–208. <https://doi.org/10.25656/01:13813>
- Grospietsch, F. & Mayer, J. (2021). Angebot, Nutzung und Ertrag von Konzeptwechsellern zu Neuromythen bei angehenden Biologielehrkräften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 27 (1), 83–107. <https://doi.org/10.1007/s40573-021-00127-0>
- Harms, U. & Riese, J. (2018). Professionelle Kompetenz und Professionswissen. In D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), *Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 283–298). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-56320-5_17
- Hellmann, K. (2019). Kohärenz in der Lehrerbildung – Theoretische Konzeptionalisierung. In K. Hellmann, J. Kreutz, M. Schwichow & K. Zaki (Hrsg.), *Kohärenz in der Lehrerbildung* (S. 9–30). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-23940-4_2
- Höttecke, D. & Rieß, F. (2015). Naturwissenschaftliches Experimentieren im Lichte der jüngeren Wissenschaftsforschung – Auf der Suche nach einem authentischen Experimentbegriff der Fachdidaktik. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 21 (1), 127–139. <https://doi.org/10.1007/s40573-015-0030-z>
- Kahlert, J. (2016). *Der Sachunterricht und seine Didaktik* (4., aktual. Aufl.). Klinkhardt. <https://doi.org/10.36198/9783838546025>
- Killermann, W., Hierung, P. & Starosta, B. (2018). *Biologieunterricht heute. Eine moderne Fachdidaktik* (17. Aufl.). Auer.
- KMK (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder der Bundesrepublik Deutschland). (2019a, 18. Mai). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf
- KMK (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder der Bundesrepublik Deutschland). (2019b, 16. Mai). *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung*. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf
- KMK (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder der Bundesrepublik Deutschland). (2020a, 18. Juni). *Bildungsstandards im Fach Biologie für die Allgemeine Hochschulreife*. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2020/2020_06_18-BildungsstandardsAHR_Biologie.pdf
- KMK (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder der Bundesrepublik Deutschland). (2020b, 18. Juni). *Bildungsstandards im Fach Chemie für die Allgemeine Hochschulreife*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2020/2020_06_18-BildungsstandardsAHR_Chemie.pdf
- Knoblauch, D. & Chase, M.A. (2015). Rural, Suburban, and Urban Schools: The Impact of School Setting on the Efficacy Beliefs and Attributions of Student Teachers.

- Teaching and Teacher Education*, 30 (45), 104–114. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.10.001>
- König, J., Gerhard, K. & Jäger-Biela, D.J. (2022). Practical Learning Opportunities and Changes in Teachers' Self-Efficacy Beliefs: Does the Development of Bachelor Student Teachers' Competence Differ before and during COVID-19? *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 12 (2), 217–234. <https://doi.org/10.1007/s35834-022-00357-3>
- König, J. & Rothland, M. (2018) Das Praxissemester in der Lehrerbildung: Stand der Forschung und zentrale Ergebnisse des Projekts Learning to Practice. In J. König, M. Rothland & N. Schaper (Hrsg.), *Learning to Practice, Learning to Reflect? Ergebnisse aus der Längsschnittstudie LtP zur Nutzung und Wirkung des Praxissemesters in der Lehrerbildung* (S. 1–63). VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19536-6>
- Kunter, M., Kleickmann, T., Klusmann, U. & Richter, D. (2011). Die Entwicklung professioneller Kompetenz von Lehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 55–68). Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830974338>
- Kunz, H. (2011). *Professionswissen von Lehrkräften der Naturwissenschaften im Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung*. Dissertation. VS.
- Makrinus, L. (2013). *Der Wunsch nach mehr Praxis. Zur Bedeutung von Praxisphasen im Lehramtsstudium*. VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-00395-1>
- Mavrikaki, E. & Athanasiou, K. (2011). Development and Application of an Instrument to Measure Greek Primary Education Teachers' Biology Teaching Self-Efficacy Beliefs. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 7 (3), 203–213. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75197>
- Meinhardt, C. (2018). *Entwicklung und Validierung eines Testinstruments zu Selbstwirksamkeitserwartungen von (angehenden) Physiklehrkräften in physikdidaktischen Handlungsfeldern* (Studien zum Physik- und Chemielernen, Bd. 256). Logos. <https://doi.org/10.30819/4712>
- Meinhardt, C., Rabe, T. & Krey, O. (2016). *Selbstwirksamkeitserwartungen in physikdidaktischen Handlungsfeldern. Skalendokumentation* (Version 1.0, Februar 2016). http://www.pedocs.de/volltexte/2016/11818/pdf/Meinhardt_2016_Selbstwirksamkeitserwartungen.pdf
- Mohamadi, F.S. & Asadzadeh, H. (2012). Testing the Mediating Role of Teachers' Self-Efficacy Beliefs in the Relationship between Sources of Efficacy Information and Students Achievement. *Asia Pacific Education Review*, 13 (3), 427–433. <https://doi.org/10.1007/s12564-011-9203-8>
- MSW NRW (Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen). (2010, 14. April). *Rahmenkonzeption zur strukturellen und inhaltlichen Ausgestaltung des Praxissemesters im lehramtsbezogenen Masterstudiengang*. https://www.zfsl.nrw.de/system/files/media/document/file/obh_ps_rahmenkonzept.pdf
- MSW NRW (Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen). (2019a). *Kernlehrplan für die Sekundarstufe I Gymnasium in Nordrhein-Westfalen für das Fach Biologie*. https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/197/g9_bi_klp_%203413_2019_06_23.pdf
- MSW NRW (Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen). (2019b). *Kernlehrplan für die Sekundarstufe I Gymnasium in Nordrhein-Westfalen für das Fach Chemie*. https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/198/g9_ch_klp_%203415_2019_06_23.pdf
- MSW NRW (Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen). (2021). *Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen*.

- https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_PS/ps_lp_sammelband_2021_08_02.pdf
- Nerdel, C. (2017). *Grundlagen der Naturwissenschaftsdidaktik. Kompetenzorientiert und aufgabenbasiert für Schule und Hochschule*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-53158-7>
- Neuhaus, B. (2007). Unterrichtsqualität als Forschungsfeld für empirische biomedizinische Studien. In D. Krüger & H. Vogt (Hrsg.), *Theorien in der biomedizinischen Forschung* (S. 243–254). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-68166-3_22
- Palmer, D., Dixon, J. & Archer, J. (2015). Changes in Science Teaching Self-Efficacy among Primary Teacher Education Students. *Australian Journal of Teacher Education*, 40 (12), 27–40. <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2015v40n12.3>
- Pawelzik, J., Todorova, M., Leuchter, M. & Möller, K. (2016). „Ich fühle mich sicherer im Unterrichten naturwissenschaftlicher Themen im Sachunterricht“ – Wirkungen eines Praktikums. In H. Giest, T. Goll & A. Hartinger (Hrsg.), *Sachunterricht – zwischen Kompetenzorientierung, Persönlichkeitsentwicklung, Lebenswelt und Fachbezug* (S. 140–148). Klinkhardt.
- Preisfeld, A. (2019). Die Bedeutung von Fachlichkeit in der Lehramtsausbildung in Biologie – Die Vernetzung universitären Fachwissens mit schulischen Anforderungen im Praxissemester. In M. Degeling, N. Franken, S. Freund, S. Greiten, D. Neuhaus & J. Schellenbach-Zell (Hrsg.), *Herausforderung Kohärenz: Praxisphasen in der universitären Lehrerbildung* (S. 97–120). Klinkhardt. <https://doi.org/10.25656/01:17268>
- Prenzel, M., Rost, J., Senkbeil, M., Häußler, P. & Klopp, A. (2001). Naturwissenschaftliche Grundbildung: Testkonzeption und Ergebnisse. In J. Baumert, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, P. Stanat, K.-J. Tillmann & M. Weiß (Hrsg.), *PISA 2000* (S. 191–248). VS. https://doi.org/10.1007/978-3-322-83412-6_6
- Rabe, T., Meinhardt, C. & Krey, O. (2012). Entwicklung eines Instruments zur Erhebung von Selbstwirksamkeitserwartungen in physikdidaktischen Handlungsfeldern. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 18, 293–315.
- Rieß, W. & Robin, N. (2012). Befunde aus der empirischen Forschung zum Experimentieren im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. In W. Rieß, M. Wirtz, B. Barzel & A. Schulz (Hrsg.), *Experimentieren im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Schüler lernen wissenschaftlich denken und arbeiten* (S. 129–152). Waxmann.
- Savran, A. & Cakiroglu, J. (2001). Preserve Biology Teachers' Perceived Efficacy Beliefs in Teaching Biology. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 105–112.
- Schmidt, W.H., Tatto, M.T., Bankov, K., Blömeke, S., Cedillo, T., Cogan, L., Han, S.I., Houang, R.T., Hsieh, F.J., Paine, L., Santillán, M. & Schwille, J. (2007). *The Preparation Gap: Teacher Education for Middle School Mathematics in Six Countries. MT21 Report*. MSU Center for Research in Mathematics and Science Education.
- Schulte, K. (2008). *Selbstwirksamkeitserwartungen in der Lehrerbildung – Zur Struktur und dem Zusammenhang von Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartungen, pädagogischem Professionswissen und Persönlichkeitseigenschaften bei Lehramtsstudierenden und Lehrkräften*. Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen. <http://dx.doi.org/10.53846/goediss-297>
- Schulz, A., Wirtz, M. & Staraschek, E. (2012). Das Experiment in den Naturwissenschaften. In W. Rieß, M. Wirtz, B. Barzel & A. Schulz (Hrsg.), *Experimentieren im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Schüler lernen wissenschaftlich denken und arbeiten* (S. 15–38). Waxmann.

- Schwarzer, R. & Jerusalem, M. (2002). Das Konzept der Selbstwirksamkeit. In M. Jerusalem & D. Hopf (Hrsg.), *Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungssituationen* (Zeitschrift für Pädagogik, 44. Beiheft) (S. 28–53). <https://doi.org/10.25656/01:3930>
- Seifert A. & Schaper N. (2018). Die Veränderung von Selbstwirksamkeitserwartungen und der Berufswahlsicherheit im Praxissemester. In J. König, M. Rothland & N. Schaper (Hrsg.), *Learning to Practice, Learning to Reflect? Ergebnisse aus der Längsschnittstudie LtP zur Nutzung und Wirkung des Praxissemesters in der Lehrerbildung* (S. 195–222). VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-19536-6_7
- Takahashi, S. (2011). Co-Constructing Efficacy: A “Communities of Practice” Perspective on Teachers’ Efficacy Beliefs. *Teaching and Teacher Education*, 27 (4), 732–741. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.12.002>
- Tausendpfund, M. (2022). *Quantitative Datenanalyse. Eine Einführung mit SPSS* (2., aktual. Aufl.). VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-37282-8>
- Tesch, M. & Duit, R. (2004). Experimentieren im Physikunterricht – Ergebnisse einer Videostudie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 51–69.
- Velthuis, C., Fisser, P. & Pieters, J. (2014). Teacher Training and Pre-Service Primary Teachers’ Self-Efficacy for Science Teaching. *Journal of Science Teacher Education*, 25 (4), 445–464. <https://doi.org/10.1007/s10972-013-9363-y>
- Woolfolk Hoy, A. & Spero, R.B. (2005). Changes in Teacher Efficacy during the Early Years of Teaching: A Comparison of Four Measures. *Teaching and Teacher Education*, 21 (4), 343–356. <https://doi.org/doi:10.1016/j.tate.2005.01.007>
- Zadeh, M.V. & Peschel M. (2018). SelfPro: Entwicklung von Professionsverständnissen und Selbstkonzepten angehender Lehrkräfte beim Offenen Experimentieren. In S. Miller, B. Holler-Nowitzki, B. Kottmann & S. Lesemann (Hrsg.), *Profession und Disziplin* (Jahrbuch Grundschulforschung) (S. 191–196). VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-13502-7_21

Beitragsinformationen

Zitationshinweis:

Franzen, N. & Preisfeld, A. (2023). Das Praxissemester als Triebkraft für die Entwicklung von Lehrer*innen-Selbstwirksamkeitserwartungen in den Naturwissenschaften. *HLZ – Herausforderung Lehrer*innenbildung*, 6 (1), 36–55. <https://doi.org/10.11576/hlz-3274>

Eingereicht: 15.01.2020 / Angenommen: 19.01.2023 / Online verfügbar: 17.02.2023

ISSN: 2625–0675



Dieser Artikel ist freigegeben unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung, Weitergabe unter gleichen Bedingungen, Version 4.0 International (CC BY-SA 4.0).

URL: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/de/legalcode>

English Information

Title: The Practical Internship as a Driving Force for the Development of Teachers’ Self-Efficacy (SE) in Science Subjects

Abstract: Practical internships focus on the development of professional teaching competences of preservice teachers which they have accumulated during the course of their study to prepare them for professional practice. During this process of professionalization, professional knowledge and motivational orientations of preservice teachers should be developed simultaneously. Consequently, it can be expected that these professional competences will qualify them to act professionally in their future professional practice, particularly regarding the specific tasks

and goals of their school subjects. The subject-specific teachers' self-efficacy (SE) beliefs are important motivational orientations of teachers of science school subjects. These motivational orientations can disclose information about their willingness to create subject-specific teaching-learning settings, even if this is associated with challenges. Research results suggest that motivational orientations of preservice teachers increase during the practical internship after first teaching experiences. However, most of the published results originate from interdisciplinary studies during the practical internship and do not (yet) supply comprehensive information about the development of SE beliefs in relation to science school subjects during the practical internship. Consequently, research of these components of professional competences of preservice teachers seems to be relevant because these school subjects have specific characteristics for which subject-specific teachers' SE beliefs should be developed. Following the purpose of closing this research gap, an investigation was carried out with preservice teachers of biology, chemistry, and elementary sciences over the entire duration of the practical internship. During this investigation, their SE beliefs and their teaching experiences were measured at three measurement points. For this questionnaire-based study, which took place between the winter semester 2017/2018 and the winter semester 2018/2019, 100 preservice teachers were recruited. Increases were recorded in the SE beliefs and the teachers' experiences, especially over the course of the entire period of the practical internship. Further, the teaching experiences correlated with the SE.

Keywords: self-efficacy; teacher education; practical internship; sciences; competences