

# Nährböden für den digitalen Wandel? Eine Studie zur Förderung von Selbstwirksamkeitserwartungen und Interessen bei Sachunterrichtsstudierenden und -lehrkräften bezüglich informatischer Inhalte im Lehr-Lern-Labor<sup>1</sup>

*Martin Brämer und Hilde Köster*

*The study was funded by the German Federal Ministry of Education and Research, as part of the project “K2teach”. The focus of this study is on “programming experience”, “interest”, “teacher self-efficacy” and their development within primary teachers and -trainees. The investigation of the development involved an intervention called “teaching-learning-lab” (“Computational Playground”; Brämer, Straube, Köster & Romeike 2020). With regard to programming experience and interest, both groups show equal, rather low values. Students exhibit lower teacher-self-efficacy than teachers, presumably due to their lack of general teaching experience. The results of the intervention study show that participation in the computer science-related teaching-learning-lab significantly increases the students’ interest in computer science content with a medium effect, whereas no change could be detected in the theory seminar with the same content but without practical experience (with groups of children). Furthermore, students’ participation in the teaching-learning-lab shows a similar significant increase with a large effect in teacher self-efficacy comparable with the theory seminar.*

## 1. Einleitung

Wenn „Informatische Bildung“, wie von der KMK (2017) oder auch von sachunterrichtsdidaktischer Seite gefordert (bspw. GDSU 2021; Straube, Brämer, Köster & Romeike 2018; Brämer et al. 2020), ein Teil des Sachunterrichts wird,

---

<sup>1</sup> Das diesem Artikel zugrundeliegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Förderkennzeichen 01JA1802 gefördert und im Rahmen des Projekts K2teach sowie in Kooperation mit dem durch das BMBF geförderten Projekt LemaS – DiaMINT Sachunterricht an der Freien Universität Berlin durchgeführt. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei dem Autor und der Autorin.

stellt dies einen „Transfer einer Innovation“ (Gräsel 2010, 8) in ein bestehendes Bildungssystem dar. Ein solcher Transfer erfordert vor allem die Mitwirkung von Sachunterrichtslehrkräften. Befunde aus der Transferforschung zeigen, „[...] dass das *Interesse* der Lehrkräfte an einem Innovationsgegenstand ausschlaggebend für die Entwicklung der ‚Transfermotivation‘ ist“ (Trempler, Schellenbach-Zell, Gräsel 2013, 344; Herv. n.i.O.). Je höher also das Interesse, desto höher ist die Motivation der Lehrkraft, diese neuen Inhalte zu Unterrichten (Transfermotivation) und desto weniger externe „Anreize in Form von Feedback oder zur Verfügung gestellten Materialien“ (ebd.) sind für die Implementation nötig. Als förderlich für die sog. Transfermotivation gilt zudem eine hohe (domänenspezifische) Kompetenzeinschätzung sowie Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) (vgl. ebd.). Über die Ausprägungen der Interessen, Kompetenzeinschätzung und SWE bei (angehenden) Lehrkräften in Bezug auf informatische Bildung ist jedoch bisher wenig bekannt (vgl. Best 2019; Funke, Geldreich & Hubwieser 2016; Straube, Brämer & Köster 2020). Ziel der hier vorgestellten Studie ist es daher zunächst, die informatikspezifischen Interessen, die informatikspezifischen Lehrer\*innenselbstwirksamkeitserwartungen (I-L-SWE) und die bisherigen Programmierkenntnisse (als Kompetenzeinschätzung im Bereich Informatik) von angehenden und aktiven Sachunterrichtslehrkräften zu untersuchen. Im Anschluss wird bei Studierenden außerdem die Entwicklung von Interesse und I-L-SWE während des Besuchs eines speziell für diese Klientel entwickelten informatikbezogenen Lehr-Lern-Labors (LLL) (Köster, Mehrstens, Brämer, Steger 2020) erforscht.

## **2. Theoretischer Bezugsrahmen**

Die theoretische Basis der Untersuchung bildet die Interessentheorie nach Prenzel, Krapp und Schiefele (1986) sowie die sozial-kognitive Theorie nach Bandura (1997) und deren Fokussierung auf die Lehrer\*innenselbstwirksamkeitserwartung (L-SWE) nach Tschannen-Moran, Hoy und Hoy (1998). Die Programmierkenntnisse beziehen sich auf keinen expliziten Theorierahmen und sollen lediglich Hinweise über eventuelle Unterschiede in Bezug auf Kompetenzeinschätzungen zwischen Studierenden und Lehrkräften als fachliche Basis für das Unterrichten geben.

## 2.1 Interesse

Interesse wird im Folgenden nach Krapp (1999) definiert als „die Beziehung einer Person zu und die Auseinandersetzung mit erfahrbaren Ausschnitten ihrer Umwelt“ (a.a.O., 396). Krapp unterscheidet zwischen *situationalem* und *individuellem* Interesse. Der Begriff „*situationales* Interesse“ kennzeichnet einen vorübergehenden Zustand, der durch eine spannende Aufgabe, ein ausgefallenes Objekt oder eine besondere Situation ausgelöst wird. Als *dispositionales* bzw. *individuelles* Interesse wird ein inhaltspezifisches, motivationales und relativ stabiles Konstrukt bezeichnet, welches länger andauert, veränderbar ist und mit verbessertem Wissen, positiven Emotionen und einem verbesserten Bezugswert zusammenhängt. *Situationales* Interesse kann sich zu einem *individuellen* Interesse entwickeln (vgl. Reichhart 2018, 49), z.B. basierend auf „gelingenden“ situationsspezifischen Interaktionen zwischen Person und Gegenstand (bspw. der Informatik) (vgl. Krapp 2007, 8).

## 2.2 Selbstwirksamkeitserwartung

Die Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) geht als allgemeines Konstrukt auf die sozial-kognitive Theorie von Bandura (1997) zurück und bezieht sich nach Schmitz (2000) „auf Überzeugungen über diejenigen eigenen Fähigkeiten, die man benötigt, um eine bestimmte Handlung zu organisieren und auszuführen, um damit bestimmte Ziele zu erreichen“ (a.a.O., 11), „auch [...], wenn sich Widerstände in den Weg stellen“ (Schmitz & Schwarzer 2000, 13). Die Lehrer\*innen-Selbstwirksamkeitserwartung (L-SWE) wird noch spezifischer als „the teacher’s belief in his or her capability to organize and execute courses of action required to successfully accomplish a specific teaching task in a particular context“ (Tschannen-Moran et al. 1998, 233) verstanden. Eine hohe L-SWE geht typischerweise mit signifikant höheren Leistungen der Schüler\*innen einher (vgl. a.a.O., 215), Lehrkräfte mit hoher L-SWE sind in der Regel motivierter und trauen sich selbst mehr zu (Schwarzer & Jerusalem 2002, 40). Dadurch bieten sie den Lernenden einen herausfordernden Unterricht und unterstützen sie mit mehr Geduld und Zuwendung (ebd.).

Laut Bandura (1997) kann die SWE durch vier verschiedene Maßnahmen gestärkt bzw. stabilisiert werden. Durch Handlungsergebnisse in Gestalt eigener Erfolge und Misserfolge; stellvertretende Erfahrungen durch Beobachtung von

Verhaltensmodellen;<sup>2</sup> sprachliche Überzeugungen (z.B. Fremdbewertung oder Selbstinstruktion) und die Wahrnehmungen eigener Gefühlserregung (s. auch Schwarzer & Jerusalem 2002, 42). Die direkte Erfahrung in der Praxis wird als wirksamste Maßnahme zur Förderung der SWE angenommen (ebd.; Tschannen-Moran et al. 1998; Bandura 1997, 79ff.). Außerdem sollten die Handelnden die Praxissituation anschließend als positiv beurteilen und ein überwundenes Problem auf die eigene Leistungsfähigkeit zurückführen (Bandura 1977, 194).

### 3. Forschungsstand

Zur Ausprägung des informatikspezifischen Interesses bei Sachunterrichtslehrkräften und der L-SWE bezüglich der unterrichtlichen Umsetzung informatischer Inhalte (I-L-SWE) existieren – bezogen auf den (deutschen) Sachunterricht – bisher noch keine Forschungsergebnisse, jedoch geben verschiedene Studien Hinweise auf die eventuelle Ausprägung der Konstrukte. Demnach zeigen Grundschullehrkräfte eine eher ablehnende Einstellung gegenüber informatischem Unterricht (vgl. Best 2019, 65) und Studierende eine generelle Geringschätzung digitaler Medien im Rahmen ihres medialen Habitus (Kommer & Biermann 2012, 92), was als Indiz für ein geringes Interesse am Gegenstand angenommen werden kann. Der Großteil der befragten Grundschullehrkräfte sieht sich außerdem selbst nicht in der Lage, einen entsprechenden Unterricht anzubieten und fordert daher entsprechende Fortbildungen (vgl. Funke et al. 2016, 139). Bei Studierenden wurden bisher statt der Selbstwirksamkeitserwartung eher das Vorwissen und die Vorerfahrungen bezüglich informatischer Inhalte untersucht. Hier zeigen verschiedene Studien Defizite bzgl. des Wissens: So wird dieses als „rudimentäre[s] Anfangswissen und Reproduzieren von elementarem Faktenwissen“ (Gläser 2020, 318) beschrieben. Insbesondere bei Grundschullehramtsstudierenden würden deren Vorstellungen auf „drastischen Fehlannahmen basieren“ (Dengel & Heuer 2017, 87). Diese Befundlage steht in Einklang mit Befunden dazu, dass Programmiererfahrungen bzw. -kenntnisse unter diesen Studierenden insgesamt rar sind: Nur rund 10% der Studierenden weisen Programmierkenntnisse auf (vgl. Döbeli Honegger & Hielscher, 2017, 103).

Zur Förderung eines informatik-spezifischen Interesses oder einer I-L-SWE bei Sachunterrichtsstudierenden oder -lehrkräften existieren bisher ebenfalls noch

---

<sup>2</sup> Die Beobachtung von Fremdhandlungen, also die stellvertretende Erfahrung, beschreibt den mentalen Abgleich mit der eigenen wahrscheinlichen Handlung (Bandura 1997, 16).

keine Forschungsergebnisse. Auch in vergleichbaren Interventionsstudien zu LLL in anderen Fachdidaktiken stellt die Erforschung der Interessen ein aktuelles Desiderat dar (Rehfeldt, Klempin, Brämer, Seibert, Rogge, Lücke, Sambanis, Nordmeier & Köster 2020). In Bezug auf die L-SWE existieren Befunde zu LLL aus Studien im Bereich der Sekundarstufe. So bewirkte bei Weiß, Priemer, Weusmann, Sorge & Neumann (2018) der Besuch eines MINT-LLL eine mittlere Steigerung einer domänenspezifischen L-SWE. Auch die Untersuchung von Brüning (2018) in der Mathematikdidaktik zeigte eine mittlere bis hohe signifikante Steigerung nach der Intervention im LLL. Eine Studie zur allgemeinen L-SWE in LLL in vier Fachdidaktiken konnte eine stabilisierende Wirkung der LLL auf die L-SWE zeigen (Klempin, Rehfeldt, Seibert, Brämer, Köster, Lücke, Nordmeier & Sambanis 2020).

#### 4. Forschungsfragen

Die hier vorgestellte Untersuchung besteht aus zwei Teilstudien:

1. Teilstudie 1: *Erhebung der Ausgangslage* bezüglich der fachlichen Kompetenzeinschätzungen (Programmierkenntnisse), des informatikspezifischen individuellen Interesses und der I-L-SWE bei Studierenden und Sachunterrichtslehrkräften in Hinblick auf Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen diesen Gruppen sowie Vergleich mit den jeweiligen Eichstichproben.
2. Teilstudie 2: *Interventionsstudie* zu Einflüssen des informatikbezogenen Sachunterrichts-LLL auf die Entwicklung des informatikbezogenen individuellen Interesses und der I-L-SWE bei Studierenden.

Teilstudie 1: Auf Basis des Forschungsstandes kann man annehmen, dass sowohl das Interesse an Informatik als auch die I-L-SWE und die Programmierkenntnisse bei angehenden und aktiven Grundschullehrkräften eher gering ausgeprägt sind. Der ersten Teilstudie liegen daher folgende Forschungsfragen zugrunde:

- *FF1: Wie unterscheiden sich angehende und aktive Lehrkräfte in Hinblick auf ihr Interesse an der Informatik (informatikspezifisches dispositionales Interesse)?*
- *FF2: Wie unterscheiden sich angehende und aktive Lehrkräfte in Hinblick auf ihre selbsteingeschätzten Fähigkeiten, informatische Inhalte zu unterrichten (I-L-SWE)?*

- *FF3: Wie unterscheiden sich angehende und aktive Lehrkräfte in Hinblick auf ihre Erfahrungen mit Informatik (Programmierkenntnisse)?*
- *FF4: Wie hoch sind die jeweiligen Konstrukte ausgeprägt (Vergleich mit Eichstichproben)?*

Teilstudie 2: Der Besuch eines LLL scheint laut Forschungsstand einen zumindest stabilisierenden oder sogar förderlichen Einfluss auf die L-SWE auszuüben. Über den Einfluss eines LLL auf das Interesse von Studierenden ist bisher noch nichts bekannt. Auf Basis der in der Interventionsbeschreibung dargelegten Bedingungen soll daher geklärt werden, inwiefern sich das informatikbezogene Interesse und die I-L-SWE durch die Intervention im LLL – „Computational Playground“ beeinflussen lassen. Hieraus resultieren folgende Hypothesen für die Teilstudie 2:

- *H1: Die Intervention im LLL (UG) beeinflusst das individuelle Interesse der Studierenden positiv.*
- *H2: Die Intervention im LLL (UG) beeinflusst die I-L-SWE der Studierenden positiv oder stabilisiert sie zumindest.*

## **5. LLL – Interventionsbeschreibung**

In Sachunterrichts-Lehr-Lern-Laboren (LLL) entwickeln Lehramtsstudierende theoriegeleitet Lernumgebungen für Kinder, die praxiserprobt, reflektiert, überarbeitet und erneut erprobt werden (Köster et al. 2020). Die theoriebezogene *erste Phase* im LLL zielt neben dem Erwerb fachlicher Kompetenzen auch darauf ab, ein situatives Interesse bei den Studierenden zu wecken und zu stabilisieren (vgl. Reichhart 2018, 49). Die *zweite Phase* dient dem Erwerb didaktischer Kompetenzen und der Entwicklung der Lernumgebung. Die praxisnahe, komplexitätsreduzierte (vgl. Klempin et al. 2020) Lehrsituation in der *dritten Phase* zielt darauf ab, dass die Studierenden die Aufgaben als persönlich relevant und sinnvoll erleben (vgl. Krapp 2007, 16).

SWE-stützende bzw. fördernde Maßnahmen (Bandura 1997) werden im LLL folgendermaßen umgesetzt: Die direkte Erfahrung eigener Erfolge wird durch die Praxisphase, die reflexionsgestützte Optimierung der Lernumgebung und die zweite Erprobung realisiert. Eine positiv empfundene stellvertretende Erfahrung wird durch eine kriteriengestützte Beobachtung des Unterrichtsgeschehens durch Gruppenmitglieder gewährleistet. Die intensive Supervision und Begleitung durch die Dozierenden soll außerdem in Bezug auf sprachliche Überzeu-

gungen und Wahrnehmungen eigener Gefühlserregung dafür sorgen, dass Studierende psychische Widerstandskräfte entwickeln und die I-L-SWE steigt.

## 6. Forschungsdesign und -methoden

Beide Teilstudien wurden im Jahr 2019 mittels Pen-and-Paper Fragebogen erhoben. Die LLL-Intervention (Teilstudie 2) fand im Sommersemester 2019 im 6. Semester des Studienfachs Sachunterricht statt und wurde mittels Pre-Post-Verfahren evaluiert. Da diese insbesondere auf die Verzahnung der Theorie- und Praxisphasen sowie deren Einfluss auf die genannten Konstrukte (vgl. Klempin et al. 2020) fokussiert, wurde mit einer Parallelgruppe (PG – Seminar mit ähnlichem Inhalt ohne Schüler\*innenbesuche) sowie einer Baseline-Erhebung (KG – Seminar mit nicht informatischen, sondern naturwissenschaftlichen Inhalten) in einem quasiexperimentellen Design (ohne Randomisierung) gearbeitet.

Die Programmiererfahrung wurde in Anlehnung an Döbeli Honegger und Hielischer (2017) mithilfe einer Mehrfachantwortoption (*Beispielitem: Haben Sie schon einmal etwas programmiert? Nein, noch nie – Ja, in der Schule – Ja, in einer Ausbildung – Ja, in der Universität.*) erfragt und zunächst dichotom ausgewertet. Außerdem wurde offen erfragt, was und mithilfe welcher Sprache programmiert wurde. Die quantitativ erhobenen Werte wurden anschließend anhand der offenen Fragen mithilfe eines inhaltsanalytischen Vorgehens angelehnt an Kuckartz (2007) bereinigt ( $\kappa=0,86$ ; fast perfekt laut Landis & Koch, 1977). Das Interesse wurde in Anlehnung an die FSI-Kurzskala zum Studieninteresse nach Schiefele, Krapp, Wild und Winteler (1993) und die I-L-SWE anhand von validierten Selbsteinschätzungsskalen nach Hildebrandt (2019) mit jeweils 6-stufiger Likert-Skala erhoben. Von den vier vorliegenden Skalen bei Hildebrandt (2019) wurden die zwei für die Lernfelder „algorithmisches Problemlösen“ (Eichstichprobe:  $\alpha=0,796$ ,  $M=4,03$  (0,90)) und „automatisierte Prozesse“ (Eichstichprobe:  $\alpha=0,88$ ,  $M=4,22$  (1,01), 5 Items) ausgewählt (Beispielitems: algorithmisches Problemlösen: *Ich weiß, dass ich es schaffe, Schülerinnen und Schülern die Kompetenz zu vermitteln, Handlungsabläufe in logische Teileinheiten zu strukturieren; automatisierte Prozesse: Ich traue mir nicht zu, die Schüler\*innen für neue Projekte aus dem Bereich automatisierte Prozesse zu begeistern; eigene Stichprobe:  $\alpha=0,93$ ,  $M=3,19$  (1,14), 10 Items), da diese den möglichen Zielen einer informatischen Grundbildung im Sachunterricht am besten entsprechen (vgl. z.B. Brämer et al. 2020, GI 2019). Die Items der FSI-*

Kurzskala (7 Items) wurden dem neuen Themengebiet entsprechend angepasst (Beispielitem: *Die Beschäftigung mit bestimmten Stoffinhalten aus dem Themenbereich Informatik wirkt sich positiv auf meine Stimmung aus.*)<sup>3</sup>

Der plausibelste Referenzpunkt für eine Aussage über die Ausprägung der jeweiligen Konstrukte innerhalb der Gruppen (Forschungsfrage 4) ist der Mittelwert der Eichstichprobe, da die validierten Skalen (wie üblich) nicht anhand des „technischen“ Mittelwertes der Likert-Skala (3,5) geeicht wurden (vgl. Schiefele et al. 1993; Hildebrand 2019). Die Werte der Eichstichprobe dienen dementsprechend als dritter Referenzpunkt zur Einordnung der Ergebnisse und somit als besserer Indikator über die Stärke der jeweiligen Ausprägungen.

Fehlende Werte wurden mithilfe einer multiplen Imputation im Pool-Verfahren ergänzt (n=12) (van Buuren & Groothuis-Oudshoorn 2011). Bei Unmöglichkeit einer Imputation (5%-Kriterium, a.a.O.) wurde ein listenweiser Fallausschluss vorgenommen (n=7). Alle nachfolgenden p-Values wurden nach Holm (1979) korrigiert. Alle Berechnungen sowie Graphen wurden mithilfe der Statistiksoftware R durchgeführt bzw. erstellt.

## 7. Stichprobenbeschreibung

Die Stichprobe setzt sich aus Studierenden im sechsten Bachelorsemester an der Freien Universität Berlin (N=61; w=46, m=5, d=0,  $M_{\text{Alter}}=25,5$  (6,1) Jahre) sowie einem Lehrkräftekollegium einer bayerischen Grundschule (N=22; w=21, m=1, d=0,  $M_{\text{Alter}}=42,3$  (12,3) Jahre) zusammen.<sup>4</sup>

Die zum Vergleich herangezogenen Eichstichproben entstammen den jeweiligen Skalenbeschreibungen. Bei der FSI-Kurzskala wurden 298 Studierende im Alter von 22 bis 25 Jahren (alle im 2. Trimester) folgender Studiengänge befragt: Luft- und Raumfahrttechnik (n=82), Bauingenieur- und Vermessungswesen (n=18), Elektrotechnik (n=63), Pädagogik (n=31) und Wirtschafts- und Organi-

---

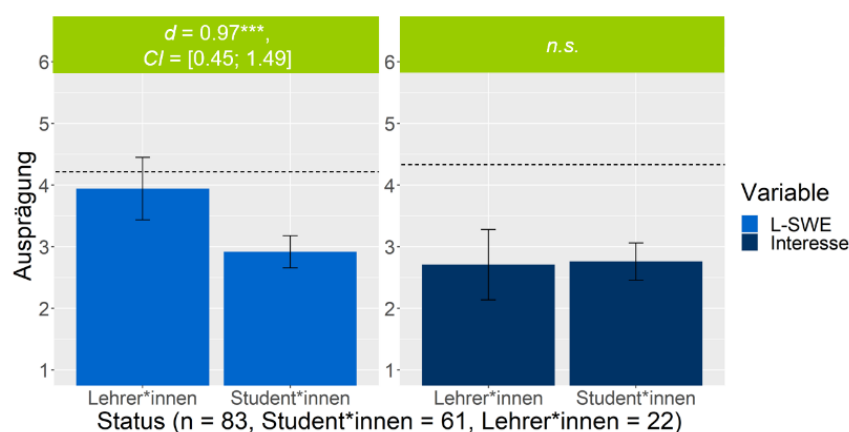
<sup>3</sup> Da es sich bei dieser Skala um eine gesonderte, für eine Adaption gedachte Formulierung mit Leerstellen handelt, kann kein Cronbachs Alpha angegeben werden. Originalitem: „Die Beschäftigung mit bestimmten Stoffinhalten aus dem Themenbereich \*\*\* wirkt sich positiv auf meine Stimmung aus“ (Schiefele et al. 1993, 353)

<sup>4</sup> Da sowohl die Lehrpläne in Bayern (RLP Bayern 2014), als auch die in Berlin (RLP Berlin) zu diesem Zeitpunkt keine informatischen Inhalte in der Grundschule enthalten und auch innerhalb der Ausbildung bisher von keinen entsprechenden verpflichtenden Inhalten ausgegangen werden kann, werden diese beiden Gruppen trotz unterschiedlicher Bundesländer als vergleichbar betrachtet.



sationswissenschaften (n=90). Es wurden keine Angaben zum Geschlecht erhoben (Schiefele et al. 1993, 340). Bei den Skalen von Hildebrandt (2019) wurden 145 Informatiklehrkräfte (w=38, m=106, Männer, eine fehlende Angabe zum Geschlecht) vor und nach einer Fortbildung befragt, wobei nur der erste Testzeitpunkt als Referenz herangezogen wurde. Die Lehrkräfte waren zwischen 25 und 69 Jahre alt (a.a.O., 5).

## 8. Ergebnisse und Diskussion

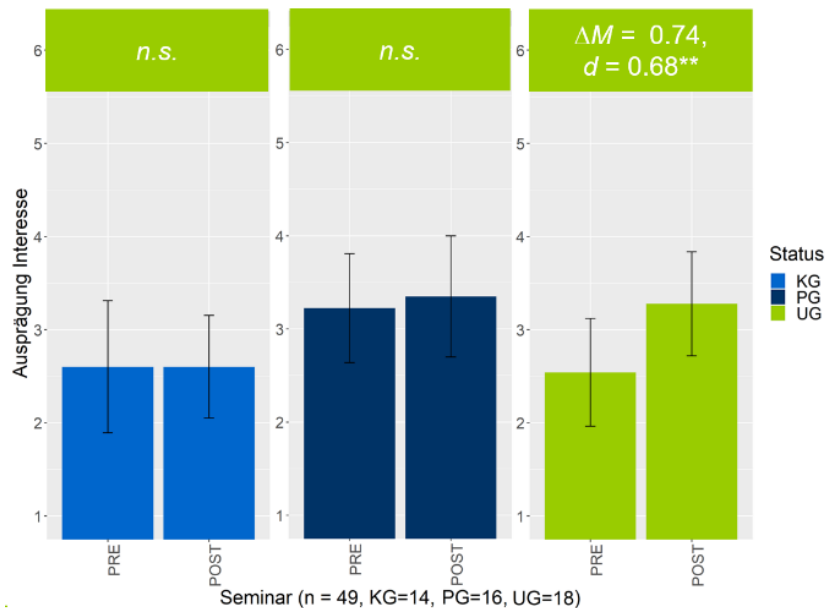


**Abb. 1: Unterschiede beim Interesse und der I-L-SWE zwischen Lehrkräften und Studierenden (Fehlerbalken stellen CI dar). Die gestrichelte Linie stellt Mittelwerte der jeweiligen Eichstichprobe dar.**

Teilstudie 1: In Bezug auf das Interesse weisen beide Personengruppen gleiche ( $M_{\text{Stud}}=2,76(1,18)$ ;  $M_{\text{LK}}=2,71(1,29)$ ), eher gering ausgeprägte Werte im Vergleich mit der Eichstichprobe ( $d=1,53^{***}$ ; Schiefele et al. 1993) auf (Abb. 1, Forschungsfragen 1 und 4). Die Studierenden weisen außerdem eine geringere I-L-SWE auf, als die Lehrkräfte ( $M_{\text{Stud}}=2,92(1,02)$ ;  $M_{\text{LK}}=3,94(1,14)$ ;  $\Delta M=1,02$ ,  $SE=0,26$ ;  $t(81)=3,91$ ;  $p<0,001^{***}$ ;  $d=0,97$ ;  $CI=[0,45; 1,49]$ ; Abb. 1, Forschungsfrage 2). In Hinblick auf die Programmiererfahrung lassen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Studierenden und Lehrkräften nachweisen ( $p=0,5$ ), wobei 31% der Lehrkräfte und 21% der Studierenden angaben, Programmierkenntnisse zu besitzen (Forschungsfrage 3).

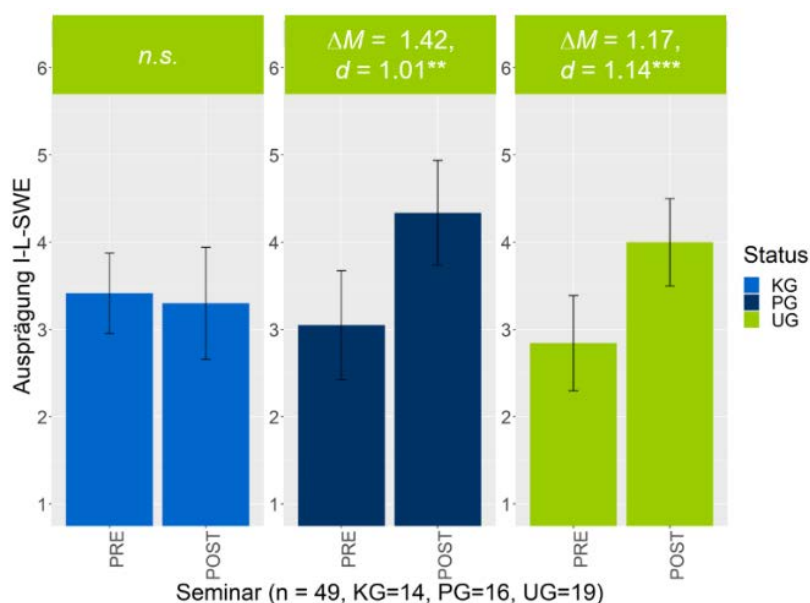
Obwohl die Lehrkräfte ihre Kenntnisse im Bereich Informatik/ Programmieren ähnlich niedrig einschätzen und ein relativ geringes Interesse angeben, scheinen sie zuversichtlicher (als die Studierenden), informatische Inhalte unterrichten zu können. Diese Zuversicht geht sogar so weit, dass sie ihre Kompetenz genauso hoch einschätzen wie die Informatiklehrkräfte der Eichstichprobe ( $p=0,50$ ; Abb.

1), wohingegen die Studierenden ihre Fähigkeiten deutlich geringer einschätzen ( $d=1,21^{***}$ ; Abb. 1, Forschungsfrage 4).



**Abb. 2: Entwicklung des Interesses je Gruppe: KG=Kontrollgruppe mit naturwissenschaftlichem Seminarschwerpunkt; UG=Untersuchungsgruppe im LLL „Computational Playgrounds“ inklusive Schüler\*innenbesuche; PG=Parallelgruppe mit informatischem Seminarschwerpunkt, jedoch ohne Schüler\*innenbesuche (Fehlerbalken stellen CI dar).**

Teilstudie 2: Die Ergebnisse der Interventionsstudie (vgl. Abb. 2) zeigen, dass die Teilnahme am informatikbezogenen Lehr-Lern-Labor die Interessen der Studierenden an informatischen Inhalten signifikant mit einem mittleren Effekt erhöht ( $\Delta M=0,60$ ;  $SE=0,23$ ;  $t(17)=2,76$ ;  $p=0,05^*$ ;  $d=0,65$ ;  $CI=[0,05; 1,35]$ ), wohingegen sich im Theorie-seminar mit gleichem Inhalt, aber ohne Praxisanteile (mit Kindergruppen), keine Veränderung nachweisen ließ (Hypothese 1).



**Abb. 3: Entwicklung der Selbstwirksamkeitserwartung je Gruppen: KG = Kontrollgruppe mit naturwissenschaftlichem Seminarschwerpunkt; UG = Untersuchungsgruppe im LLL „Computational Playgrounds“ inklusive Schüler\*innenbesuche; PG = Parallelgruppe mit informatischem Seminarschwerpunkt, jedoch ohne Schüler\*innenbesuche (Fehlerbalken stellen CI dar).**

Außerdem zeigt sich durch die Teilnahme der Studierenden am Lehr-Lern-Labor eine ähnliche signifikante Steigerung der I-L-SWE ( $\Delta M=1,17$ ;  $SE=0,26$ ;  $t(17)=4,83$ ;  $p<0,001***$ ;  $d=1,14$ ;  $CI=[0,41; 1,87]$ ) wie im Theorie-seminar ( $\Delta M=1,42$ ;  $SE=0,38$ ;  $t(15)=4,03$ ;  $p<0,001***$ ;  $d=1,01$ ;  $CI=[0,24; 1,77]$ ) (vgl. Abb. 3, Hypothese 2).

## 9. Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Werte zur Programmiererfahrung beider Gruppen sind zwar etwas höher als die in der von Döbeli Honegger und Hielscher (2017) untersuchten Stichprobe angehender Grundschullehrer\*innen in der Schweiz, erscheinen allerdings immer noch ungenügend für das Unterrichten informatischer Inhalte. Vergleicht man die hier erhobenen Werte zum Interesse an Informatik mit den Daten von Schiefele et al. (1993) zu anderen Facetten des Studieninteresses, so scheint das Interesse an Informatik eher gering ausgeprägt zu sein. Auch wenn die Befunde nur bedingt vergleichbar sind – aufgrund des zeitlichen Abstands der beiden Erhebungen sowie der unterschiedlichen Anzahl der Items – so deuten unsere Ergebnisse dennoch auf ein mögliches Problem hin: Der Befundlage entsprechend ist das für den Transfer von Innovationen im Bildungssystem relevante Interesse

(Trempler et al. 2013, 344) in beiden Gruppen eher gering ausgeprägt. Ergebnisse aus Studien zur allgemeinen L-SWE, wonach diese mit zunehmender Berufserfahrung ansteigt (Klassen & Chiu 2010, 747), stützen die Annahme, dass sich die niedrigere I-L-SWE bei den Studierenden durch fehlende Lehr-Erfahrung erklären lässt. Die LLL-Intervention konnte jedoch sowohl das Interesse als auch die I-L-SWE der Studierenden erhöhen. Insbesondere die Praxis- und Reflexionsphasen scheinen einen positiven Einfluss auf das Interesse zu haben, da das Interesse in der Parallelgruppe nicht anstieg. Die mit der Parallelgruppe vergleichbare Steigerung der I-L-SWE zeigt zudem, dass sich kein Praxisschock einstellte (vgl. z.B. Schmitz 2000, 49), welcher die L-SWE in diesen Phasen senken würde (bspw. Klempin et al. 2020, 154).

Die Ergebnisse unserer Studie haben an der Freien Universität Berlin dazu geführt, dass das Sachunterrichts-LLL-Angebot „Computational Playground“ ab dem WS 2020/21 in den Regelstudienbetrieb übernommen wird. Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse erscheint es sinnvoll, das LLL-Format inklusive Praxis- und Reflexionsphasen auch für Weiterbildungsangebote zu erproben. Würde sich durch eine solche Intervention bei Lehrkräften ebenfalls eine signifikante Steigerung des eher niedrig ausgeprägten dispositionalen Interesses ergeben, könnte man annehmen, dass sich dies auch positiv auf die Transfermotivation der Lehrkräfte auswirkt (vgl. Trempler et al. 2013, 344).

## Literatur

- Bandura, A. (1977): Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. In: *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bandura, A. (1997): *Self-efficacy: the Exercise of Control*. New York.
- Best, A. (2017): Bild der Informatik von Grundschullehrpersonen. *Informatische Bildung zum Verstehen und Gestalten der digitalen Welt*. In: Diethelm, I. (Hrsg.): *Informatische Bildung zum Verstehen und Gestalten der digitalen Welt*. 17. GI-Fachtagung Informatik und Schule; Tagung. Oldenburg. (Bd. 274). Bonn, 83-86.
- Best, A. (2019): Bild der Informatik von Grundschullehrpersonen. In: Pasternak, A. (Hrsg.): *Informatik für alle*. Bonn, 59-68.
- Brämer, M., Straube, P., Köster, H. & Romeike, R. (2020): Eine digitale Perspektive für den Sachunterricht – ein Vorschlag zur Diskussion. In: *GDSU-Journal*, Nr. 10, 9-19.
- Brüning, A.-K. (2018): „Lernen zum Quadrat“ – Evaluation eines Lehr-Lern-Labors in der mathematikdidaktischen Lehramtsausbildung an der WWU Münster. In: Kortenkamp, U. & Kuzle, A. (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018*. Münster, 365-368.
- Buuren, S. Van & Groothuis-Oudshoorn, K. (2011): Mice: Multivariate Imputation by Chained Equations in R. In: *Journal of Statistical Software*, 45, 1-67.

- Dengel, A. & Heuer, U. (2017): Aufbau des Internets: Vorstellungsbilder angehender Lehrkräfte. In: Diethelm, I. (Hrsg.): Informatische Bildung zum Verstehen und Gestalten der digitalen Welt. Bonn, 87-107.
- Döbeli Honegger, B. & Hielscher, M. (2017): Vom Lehrplan zur LehrerInnenbildung – Erste Erfahrungen mit obligatorischer Informatikdidaktik für angehende Schweizer PrimarlehrerInnen. In: Diethelm, I. (Hrsg.): Informatische Bildung zum Verstehen und Gestalten der digitalen Welt. Bonn, 97-96.
- Funke, A., Geldreich, K. & Hubwieser, P. (2016): Primary School Teachers' Opinions about Early Computer Science Education. In: Sheard, J. & Montero, C.S. (Eds.): Proceedings of the 16th Koli Calling International Conference on Computing Education Research – Koli Calling '16. New York, 135-139.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2021): Positionspapier Sachunterricht und Digitalisierung. Erarbeitet von der AG Medien & Digitalisierung der GDSU, Autoren: Peschel, M., Gervé, F., Gryl, I., Irion, T., Schmeinck, D. Straube, P.  
[http://www.gdsu.de/wb/media/Medien\\_und\\_Digitalisierung/GDSU\\_2021\\_Positionspapier\\_Sachunterricht\\_und\\_Digitalisierung\\_deutsch\\_de.pdf](http://www.gdsu.de/wb/media/Medien_und_Digitalisierung/GDSU_2021_Positionspapier_Sachunterricht_und_Digitalisierung_deutsch_de.pdf) [02.04.2021].
- Gesellschaft für Informatik (GI) (Hrsg.) (2019): Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich. (Erarbeitet von Best, A., Borowski, C., Büttner, K., Freudenberg, R., Fricke, M., Haselmeier, K., Herper, H., Hinz, V., Humbert, L., Müller, D., Schwill, A. & Thomas, M.). Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.
- Gläser, E. (2020): Professionswissen von Sachunterrichtsstudierenden zu Digitaler und Informatischer Bildung. In: Skorsetz, N., Bonanati, M. & Kucharz, D. (Hrsg.): Diversität und soziale Ungleichheit. Jahrbuch Grundschulforschung. Wiesbaden, 315-319.
- Gräsel, C. (2010): Stichwort: Transfer und Transferforschung im Bildungsbereich. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 13, 7-20. DOI 10.1007/s11618-010-0109-8.
- Hildebrandt, C. (2019): Skalenhandbuch Selbstwirksamkeitserwartung von Informatiklehrkräften. Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. <http://oops.uni-oldenburg.de/3808/1/2019-01-SkalenhandbuchHildebrandt.pdf> [13.10.2020].
- Holm, S. (1979): A Simple Sequentially Rejective Multiple Test Procedure. In: Scandinavian Journal of Statistics, 6, 65-70.
- Klassen, R.M. & Chiu, M.M. (2010): Effects on Teachers' Self-efficacy and Job Satisfaction: Teacher Gender, Years of Experience, and Job Stress. In: Journal of Educational Psychology, 102, 741-756.
- Klempin, C., Rehfeldt, D., Seibert, D., Brämer, M., Köster, H., Lücke, M., Nordmeier, V. & Sambanis, M. (2020): Stabilisierung der Selbstwirksamkeitserwartung über Komplexitätsreduktion – Das Lehr-Lern-Labor-Seminar als theoriegestützte Praxiserfahrung für angehende Lehrende mit vier fachdidaktischen Schwerpunkten. In: Unterrichtswissenschaft, 48, 151-177.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2017): „Bildung in der digitalen Welt“. Strategie der Kultusministerkonferenz. [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie\\_neu\\_2017\\_datum\\_1.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf) [13.10.2020].

- #Kommer S. & Biermann R. (2012): Der mediale Habitus von (angehenden) LehrerInnen. Medienbezogene Dispositionen und Medienhandeln von Lehramtsstudierenden. In: Schulz-Zander R., Eickelmann B., Moser H., Niesyto H. & Grell P. (2012): Jahrbuch Medienpädagogik 9. VS Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-94219-3\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-531-94219-3_5).
- Köster, H., Mehrtens, T., Brämer, M. & Steger J. (2020): Forschendes Lernen im zyklischen Prozess – Entwicklung eines neuen Lehr-Lern-Formats im Studienfach Sachunterricht. In: Priemer, B. & Roth, J. (Hrsg.): Lehr-Lern-Labore. Berlin, Heidelberg, 99-112.
- Krapp, A. (1999): Intrinsische Lernmotivation und Interesse. In: Zeitschrift für Pädagogik, 45, 387-406.
- Krapp, A. (2007): An Educational-psychological Conceptualisation of Interest. In: International Journal for Educational and Vocational Guidance, 7, 5-17.
- Kuckartz, U. (2007): Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten. Wiesbaden.
- Landis, J.R., & Koch, G.G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. In: Biometrics, 33, 1, 159-174.
- Prenzel, M., Krapp, A. & Schiefele, H. (1986): Grundzüge einer pädagogischen Interessentheorie. In: Zeitschrift für Pädagogik, 32, 2, 163-173.
- #Rehfeldt, D., Klempin, C., Brämer, M., Seibert, D., Rogge, I., Lücke, M., Sambanis, M., Nordmeier, V. & Köster, H. (2020): Empirische Forschung in Lehr-Lern-Labor-Seminaren – Ein Systematic Review zu Wirkungen des Lehrformats. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 34, 149-169. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000270>.
- #Reichhart, B. (2018): Lehrerprofessionalität im Bereich der politischen Bildung: Eine Studie zu motivationalen Orientierungen und Überzeugungen im Sachunterricht. Wiesbaden.
- Schiefele, U., Krapp, A., Wild, K.P. & Winteler, A. (1993): Der „Fragebogen zum Studieninteresse“ (FSI). In: Diagnostica, 39, 335-351.
- RLP Bayern – Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst (2018): LehrplanPLUS Grundschule Lehrplan für die bayerische Grundschule. <https://www.lehrplanplus.bayern.de/schulart/grundschule> [14.01.2021].
- RLP Berlin – Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie (2006): Teil C – Sachunterricht – Jahrgangsstufen 1 – 4. [https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/rahmenlehrplaene/Rahmenlehrplanprojekt/amtliche\\_Fassung/Teil\\_C\\_Sachunterricht\\_2015\\_11\\_16\\_web.pdf](https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/rahmenlehrplaene/Rahmenlehrplanprojekt/amtliche_Fassung/Teil_C_Sachunterricht_2015_11_16_web.pdf) [14.01.2021].
- Schmitz, G.S. (2000): Zur Struktur und Dynamik der Selbstwirksamkeitserwartung von Lehrern. Ein protektiver Faktor gegen Belastung und Burnout? Dissertation Freie Universität Berlin.
- Schmitz, G.S. & Schwarzer, R. (2000): Selbstwirksamkeitserwartung von Lehrern: Längsschnittbefunde mit einem neuen Instrument. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 14, 12-25.

- Schwarzer, R. & Jerusalem, M. (2002): Das Konzept der Selbstwirksamkeit. In: Hopf, D. & Jerusalem, M. (Hrsg.): Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen. In: Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft, 44, 28-53.
- Straube, P., Brämer, M. & Köster, H. (2020): Selbstwirksamkeitserwartungen und Interesse von Grundschulpädagogik-Studierenden und Grundschullehrkräften bezüglich informatischer Inhalte. In: Thumel, M., Kammerl, R. & Irion, T. (Hrsg.): Digitale Bildung im Grundschulalter. Grundsatzfragen zum Primat des Pädagogischen. München, 253-274.
- Straube, P., Brämer, M., Köster, H. & Romeike, R. (2018): Eine digitale Perspektive für den Sachunterricht? Fachdidaktische Überlegungen und Implikationen. In: [www.widerstreit-sachunterricht.de](http://www.widerstreit-sachunterricht.de), Nr. 24, Oktober 2018 (11 Seiten).
- Trempler, K., Schellenbach-Zell, J., Gräsel, C. (2013): Der Einfluss der Motivation von Lehrpersonen auf den Transfer von Innovationen. In: Rürup, M. & Bormann, I. (Hrsg.): Innovationen im Bildungswesen. Wiesbaden, 330-347.
- Tschannen-Moran, M., Hoy, A.W. & Hoy, W.K. (1998): Teacher Efficacy: its Meaning and Measure. In: Review of Educational Research, 68, 202-248.
- Weß, R., Priemer, B., Weusmann, B., Sorge, S. & Neumann, I. (2018): Veränderung von Lehr-bezogenen SWE im MINT-Lehramtsstudium. In: Maurer, C. (Hrsg.): Qualitätsvoller Chemie- und Physikunterricht – normative und empirische Dimensionen. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Regensburg 2017. Universität Regensburg, 540-543.