

Mit dem Glauben Berge versetzen ... - Die Selbstwirksamkeitserwartung von Informatiklehrkräften

Claudia Hildebrandt¹

Abstract: Den Unterrichtsstoff sachlich richtig und interessant vermitteln, motivieren, optimal auf Prüfungen vorbereiten, Durchsetzungsvermögen zeigen, die Klasse im Griff haben, Konflikte offensiv angehen und bewältigen und vieles mehr wird von den Lehrerinnen und Lehrern heutzutage erwartet. Ob sie allerdings derartig hohen fachlichen und pädagogischen Anforderungen gerecht werden, ist von vielen Faktoren abhängig. Ein bedeutender Faktor ist die individuelle Überzeugung von den eigenen Fähigkeiten, die sogenannte Selbstwirksamkeitserwartung. Sie beeinflusst Wahrnehmungen, die Motivation, die Leistungen sowie das Handeln. Somit geht es im Folgenden um die Frage, welche Selbstwirksamkeitserwartung Informatiklehrkräfte bezogen auf den Informatikunterricht im Bereich der Sekundarstufe I vor und nach einer Fortbildungsmaßnahme haben. Es wird dabei nicht nur die allgemeine informatikspezifische Lehrerselbstwirksamkeitserwartung mit Hilfe von Fragebogenergebnissen von 41 Lehrkräften untersucht, sondern ebenfalls die informatikspezifische Lehrerselbstwirksamkeitserwartung für spezielle Themenbereiche wie algorithmisches Problemlösen, Daten und ihre Spuren und automatisierte Prozesse. Darüber hinaus ist von Interesse, ob die unterschiedlichen Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich dieser speziellen Themenbereiche mit der empfundenen Qualität einer Fortbildung in Zusammenhang stehen. Die Untersuchungsergebnisse bestätigen, dass eine Steigerung der informatikspezifischen Lehrerselbstwirksamkeitserwartungen durch bestimmte Arten von Fortbildungen möglich ist. Weiterhin weisen sie auf einen Zusammenhang zwischen der Qualität der Fortbildungen und der Lehrerselbstwirksamkeitserwartungen hin. Eine Entfaltung des Potenzials von Lehrkräften durch eine Steigerung der individuellen Lehrerselbstwirksamkeit mithilfe von Fortbildungen ist somit möglich, wovon letztendlich die Schülerinnen und Schüler profitieren.

Keywords: Selbstwirksamkeitserwartung, Lehrerselbstwirksamkeitserwartung, Lehrerfortbildung, Einfluss von Fortbildungen, empirische Untersuchung

1 Einführung und Motivation

Aufgrund der Tatsache, dass es, insbesondere in Niedersachsen, wenig Informatiklehrkräfte gibt, die durch das Studium des Faches Informatik mit dem Berufsziel Lehramt ihre Qualifikation zum Unterrichten dieses Faches erworben haben, ist es unabdingbar, durch geeignete Fortbildungsmaßnahmen dafür zu sorgen, dass ein zeitgemäßer curriculumskonformer Informatikunterricht ermöglicht wird. Dabei gilt es allerdings nicht außer Acht zu lassen, dass die Verwirklichung von gutem Unterricht im Sinne der Schülerinnen und Schüler von vielen Faktoren wie der individuellen Überzeugung über eigene Fähigkeiten, die sogenannte Selbstwirksamkeitserwartung [Ba97], abhängt. Im folgenden Kapitel wird somit zunächst das Konzept der Selbstwirksamkeit nach Albert Bandura vorgestellt und veröffentlichte Forschungsergebnisse zu diesem Thema dargestellt. Schlussfolgerungen

¹ Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Fakultät II - Didaktik der Informatik, 26111 Oldenburg, claudia.hildebrandt@uni-oldenburg.de

aus der Selbstwirksamkeitsforschung folgen für die selbst durchgeführten Lehrerfortbildungen in Kapitel 3. Die Forschungsfragen und notwendigen Definitionen werden in Kapitel 4 präsentiert und die Messinstrumente zur Erhebung der beschriebenen Konstrukte mithilfe der quantitativen Datenerhebung in Kapitel 5 erläutert. Kapitel 6 beschäftigt sich mit den ersten Ergebnissen. Abschließend werden die Resultate zu den Forschungsfragen diskutiert (siehe Kapitel 6) und ein Ausblick wird gegeben.

2 Stand der Forschung

Die Grundlage der folgenden Ausführungen bildet das von Albert Bandura [Ba77] entwickelte Konzept der Selbstwirksamkeit. Das ursprünglich im Rahmen der klinischen Psychologie entstandene Konzept hat in der empirischen Bildungsforschung zunehmend an Bedeutung gewonnen. Selbstwirksamkeitserwartungen sind optimistische Überzeugungen von der eigenen Fähigkeit, schwierige Anforderungssituationen mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen erfolgreich bewältigen zu können [Ba77]. Bandura definiert die Selbstwirksamkeitserwartung als „beliefs in one’s capabilities to organize and execute the courses of action required to manage prospective situations“ [Ba95, S. 2]. Sie wirkt sich auf das Denken, Fühlen und unsere Motivation aus [Ba95, S. 3] und beeinflusst als ein Schlüsselfaktor unser Handeln. „Hence different people with similar skills, or the same person under different circumstances, may perform poorly, adequately, or extraordinarily, depending on fluctuations in their beliefs of personal efficacy“ [Ba77, S. 37].

Die Ergebnisse aus der Selbstwirksamkeitsforschung der letzten etwa 40 Jahre werden im Artikel *Teacher Self-Efficacy and Its Effects on Classroom Processes, Student Academic Adjustment, and Teacher Well-Being: A Synthesis of 40 Years of Research* von Marjolein Zee and Helma M. Y. Koomen [ZK16] zusammengefasst. Es zeigt sich, dass Lehrkräfte mit einer hohen berufsspezifischen Selbstwirksamkeit positiv mit der Qualität der Prozesse im Unterricht in Beziehung stehen. Sie sind eher in der Lage, Unterstützung beim Lernen zu geben, zeigen eine gute Unterrichtsorganisation und eine emotionale Unterstützung der Schülerinnen und Schüler. Diese Faktoren stehen wiederum mit den schulischen Leistungen und der Motivation der Lernenden in Beziehung (ebenfalls zu finden in [Ba97, S. 240 - 243], [HPK13], [GD84]). Aber nicht nur die Schülerinnen und Schüler profitieren von einer hohen berufsspezifischen Selbstwirksamkeit von Lehrkräften. Sie wirkt sich ebenfalls positiv auf die Gesundheit der Lehrerinnen und Lehrer und als Präventionsfaktor gegen zum Beispiel Burnout aus [SS00]. Dieses war eines der Ergebnisse des deutschen Modellversuchs *Selbstwirksame Schulen* von 1995 - 1998, an dem zehn Schulen mit ihrer Sekundarstufe teilnahmen. Ein gemeinsames Ziel war es, das Niveau der Selbstwirksamkeit bei Lehrkräften und Schülerinnen und Schülern zu erhöhen [SJ99].

Jetzt stellt sich die Frage, wie man die Selbstwirksamkeitserwartung entwickeln und erhalten kann. Bandura [Ba97, S. 79 - 115] beschreibt in diesem Zusammenhang vier Quellen:

- **Enactive master experience:** Eigene Erfolgserlebnisse stellen den einflussreichsten Faktor dar. Ein robuster Glaube an die individuelle Selbstwirksamkeit kann nur

durch die eigene erfolgreiche Bewältigung (schwieriger) Situationen erlangt werden. Misserfolge führen zu einer Reduzierung der Selbstwirksamkeitserwartung.

- **Vicarious experiences:** Andere Menschen mit Fähigkeiten, die den eigenen als ähnlich eingestuft werden, können zu Vorbildern werden. Meistern diese Vorbilder eine Aufgabe, traut man sich selbst auch eher das Lösen derartiger Aufgaben zu. Andererseits demotivieren Misserfolge.
- **Verbal persuasion:** Menschen strengen sich eher an und versuchen, die Herausforderungen zu meistern, wenn ihnen gut zuredet und von anderen zugetraut wird, eine bestimmte Situation zu bewältigen.
- **Physiological and affective states:** Die Situations- und Selbstwirksamkeitsbewertung erfolgt unter anderem über die eigenen physiologischen Reaktionen wie Herzklopfen oder Schweißausbrüche in vor allem stressigen Situationen. Menschen mit hoher Selbstwirksamkeitserwartung interpretieren diese physiologischen Reaktionen als normal und unabhängig von den eigenen Fähigkeiten, wohingegen eine Interpretation als Schwäche Selbstzweifel aufkommen lassen könnte.

Die Anzahl der Forschungen zu Faktoren, die im schulischen Alltag die Selbstwirksamkeit von Lehrenden beeinflussen, ist bisher gering [Ge13, S. 9f]. Die Untersuchungen von Gebauer im Rahmen des *Modellvorhabens Selbstständige Schulen NRW* (von 2003 - 2008) ergaben, dass der affektive und emotionale Zustand den stärksten und stabilsten Zusammenhang zur Selbstwirksamkeitsüberzeugung von Lehrenden zeigt [Ge13, S. 139]. Darüber hinaus fanden Holzberger, Philipp und Kunter in ihrer Längsschnittstudie unter anderem heraus, dass die Selbstwirksamkeit von Lehrerinnen und Lehrern zu den Erfolgserlebnissen im Klassenraum in Beziehung steht - unabhängig von der Anzahl der Jahre an Unterrichtserfahrung [HPK13]. Ziel ist es nun, im Rahmen von Fortbildungen das vorhandene Potenzial der Lehrkräfte zu steigern und voll auszunutzen. Mit möglichen Konsequenzen, die aus den erwähnten Ergebnissen für Fortbildungen abgeleitet werden können, beschäftigt sich das nächste Kapitel.

3 Die Fortbildungen

3.1 Das Konzept

Eine bedeutende Schlussfolgerung, die man aus den Untersuchungsergebnissen (siehe Kapitel 2) ziehen kann, ist, dass der effektivste Weg, die Selbstwirksamkeit zu entwickeln und zu steigern, mithilfe von positiven, eigenen Erfahrungen erfolgt. Das heißt für Lehrerfortbildungen, dass die Praxisanteile deutlich höher als die Theorieanteile liegen sollten. Aber dabei gilt es zu beachten, dass die Aufgaben so gewählt werden müssen, dass die nach einer Phase der Anstrengung auch erfolgreich bewältigt werden können. Beispielsweise bei Fortbildungen zum Thema automatisierte Prozesse mithilfe von Lego Mindstorms Robotern können bei komplexen Aufgaben sowohl Fehler bei der Konstruktion des Roboters als auch Fehler in der Programmierung auftreten. Somit ist es notwendig, zunächst Aufgaben

zu wählen, die von jeder Teilnehmerin und jedem Teilnehmer erfolgreich bewältigt werden können. Dazu gehören einfache Fahraufgaben, ein Ballwerfer, der unter dem Einsatz eines „Wurfarmes“ mit einem kleinen Ball Kegel aus Legoteilen umwerfen soll. Es ist eine motivierende Aufgabe, bei der man den Erfolg direkt selbst sieht. Anschließend können Aufgaben gestellt werden, die immer komplexer werden, z.B. ein Quadrat abfahren, und schließlich auch das Sensor-Aktor-Prinzip berücksichtigen wie Hindernissen ausweichen und einer schwarzen Linie folgen. Ein weiterer Aspekt, der Berücksichtigung findet, ist das Lernen vom Vorbild. Nicht nur die Fortbilder können Vorbilder sein, indem sie von Lernwiderständen im Unterricht berichten und Möglichkeiten zur Bewältigung aufzeigen, sondern auch die anderen Fortbildungsteilnehmerinnen und -teilnehmer. Die Kolleginnen und Kollegen werden in erster Linie als Vorbilder angesehen, da die Ähnlichkeiten und Gemeinsamkeiten am stärksten sind. Somit kann es zu einer Beeinflussung durch diese Vorbilder kommen. Es gilt, den Austausch unter den an der Fortbildung teilnehmenden Personen explizit zu fördern und zu fordern. Darüber hinaus ist es immer wieder wichtig, den Lehrkräften ihre Erfolge vor Augen zu führen, z.B. durch Lob und Würdigung der Ergebnisse oder Teilergebnisse und der damit verbundenen Anstrengung sowie sie zu ermutigen, weiter zu machen, da sie die Fähigkeit zum erfolgreichen Bewältigen der Aufgabe besitzen. Damit sollen Selbstzweifel überwunden werden oder gar nicht erst aufkommen. Um stressvolle Situationen zu vermeiden, ist es sinnvoll, den Teilnehmerinnen und Teilnehmern Aufgaben unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades anzubieten. Für die Fortgeschrittenen gibt es die Aufgaben ohne Hilfsanweisungen sowie weiterführende Aufgaben, für die Anfänger einfachere Aufgaben mit mehr Hilfestellungen. Individuelle Lernumgebungen können geschaffen werden, um einer Abnahme der Selbstwirksamkeitserwartung entgegenzuwirken.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass lernende Lehrkräfte durchaus mit herausfordernden und für den Unterricht bedeutsamen Aufgaben konfrontiert werden können, die aber auch mit einem gewissen Maß an Anstrengung bewältigbar sein müssen. Kontinuierliche Misserfolge müssen vermieden werden.

3.2 Inhalte und Umfang

Es wurde versucht, die beschriebenen Aspekte bei den drei hier untersuchten Lehrerfortbildungen anzuwenden. Bei den ersten beiden untersuchten Fortbildungen handelt es sich um eintägige, bei der dritten um eine dreitägige Fortbildung. Die erste Fortbildung, die im November 2016 mit 16 Personen stattfand, beinhaltete den Einsatz von Arduino-Mikrocontroller-Boards im Informatikunterricht. Den Fortbildungsteilnehmerinnen und -teilnehmern wurden Arduino-Mikrocontroller-Boards vorgestellt und sie sollten selbstständig eine im Unterricht einsetzbare Unterrichtsreihe als Lernende bearbeiten. Die zweite Fortbildung mit fünf Teilnehmerinnen und Teilnehmern im Januar 2017 war eine schulinterne Lehrerfortbildung für eine Oberschule. Hier ging es um die Einführung in den Themenbereich automatisierte Prozesse mit Lego Mindstorms Robotern in der Sekundarstufe I. Der Kurs führte in die Grundlagen der Robotik sowie die graphische Programmierumgebung von Lego ein. Die dritte Fortbildung mit 20 Personen war eine dreitägige Fortbildung, wobei jeder Tag seinen thematischen Schwerpunkt hatte. Am ersten Tag ging es um

das Lernfeld algorithmisches Problemlösen, was mithilfe von Scratch näher beleuchtet wurde. Am zweiten Tag rückte das Lernfeld Daten und ihre Spuren (Aufbau von Netzwerken mit Schwerpunkt Internet, Datenaustausch in Netzwerken, Kennenlernen von Verschlüsselungsverfahren) in den Fokus. Den Abschluss am dritten Tag bildete der Bereich automatisierte Prozesse (ähnlich durchgeführt wie die zweite Fortbildung im Januar). Alle Fortbildungen hatten gemeinsam, dass sie einen hohen praktischen Anteil zum Ausprobieren von digital zur Verfügung stehendem Unterrichtsmaterial hatten. Darüber hinaus gab es immer wieder kurze Theoriephasen und am Ende wurde der Bezug zum niedersächsischen Kerncurriculum Informatik für die Schuljahrgänge 5-10 (KC) hergestellt. Damit sollte den Lehrkräften veranschaulicht werden, wie viel sie eigentlich schon gelernt haben, um den Anforderungen, die das KC an sie stellt, problemlos gerecht zu werden. Darüber hinaus wird in den untersuchten Fortbildungen den Lehrkräften ein umfangreiches digitales Paket von Unterrichtsmaterialien zur Verfügung gestellt, damit sie die Möglichkeit haben, ihre Kompetenzen in Heimarbeit auszubauen und auch keine Scheu davor haben, das neu Gelernte trotz mangelnder Erfahrung im Unterricht einzusetzen.

4 Forschungsfragen und Definitionen

Unter Einbeziehung der Ergebnisse aus den Kapiteln 2 und 3 sowohl in Bezug auf die Definition der zu messenden Konstrukte als auch in Bezug auf die mangelnden Forschungsergebnisse zu den Einflussfaktoren auf die Lehrerselbstwirksamkeit, werden folgende Forschungsfragen gestellt:

1. Inwiefern verändert sich die individuelle informatikspezifische Lehrerselbstwirksamkeitserwartung im Allgemeinen bzw. jeweils bezogen auf Teile der Lernfelder algorithmisches Problemlösen, Daten und ihre Spuren sowie automatisierte Prozesse im Laufe der untersuchten Fortbildung?
2. Inwiefern hängen die unterschiedlichen informatikspezifischen Lehrerselbstwirksamkeitserwartungen nach der Fortbildung von der Qualität der Fortbildung ab?

Die Grundlage der folgenden Definitionen bildet das bereits existierende Konstrukt der individuellen Lehrerselbstwirksamkeitserwartung. Im Sinne Banduras versteht man unter der **individuellen Selbstwirksamkeit von Lehrkräften** die Überzeugung einer Lehrkraft, mit ihren Fähigkeiten und Ressourcen eine herausfordernde berufliche Anforderungssituation zu meistern. Zum Beispiel basiert die Fähigkeit, Lernumgebungen zu schaffen, die die kognitiven Kompetenzen der Lernenden entwickeln, unter anderem auch auf der Lehrerselbstwirksamkeit [Ba97, S. 240]. Die Entwicklung der Skala zur Lehrerselbstwirksamkeitserwartung erfolgte bereits von Schwarzer und Jerusalem [SJ99, S. 60]. Dieses Konstrukt wird weiter spezifiziert und konkret auf den Bildungsbeitrag des Faches Informatik bezogen [Ni14]. Es wird die **individuelle informatikspezifische Lehrerselbstwirksamkeitserwartungsskala** entwickelt. Mithilfe eines kompakten Messinstruments soll die informatikspezifische Selbstwirksamkeit der Lehrer erhoben werden. Beispielsweise wird Folgendes abgefragt: *Ich weiß, dass mein Informatikunterricht Schüler zum reflektierten und verantwortungsbewussten Umgang mit Informatiksystemen befähigt*. Es finden

die Aspekte Berücksichtigung, die das Fach Informatik zum Bildungsbeitrag der allgemeinbildenden Schulen beitragen kann. Die Schülerinnen und Schüler sollen ein gewisses Grundwissen erwerben und anwenden, um reflektierte und verantwortungsbewusste Entscheidungen treffen zu können.

Die darüber hinaus entwickelte **informatikspezifische Lehrerselbstwirksamkeitserwartungsskala** jeweils bezogen auf die Lernfelder algorithmisches Problemlösen, Daten und ihre Spuren sowie automatisierte Prozesse beinhaltet die Überzeugungen einer Lehrkraft, mit ihren Fähigkeiten und Ressourcen eine herausfordernde berufliche Anforderungssituation speziell bezogen auf einen abgegrenzten Themenbereich zu meistern. Dazu wurden die Kompetenzanforderungen der verschiedenen Bereiche im bereits erwähnten niedersächsischen Kerncurriculum [Ni14] untersucht und als Items formuliert. Dabei finden allerdings nicht alle Kompetenzen, die mit einem Lernfeld entwickelt werden sollen, Berücksichtigung, sondern lediglich die Kompetenzen, die mithilfe der Inhalte der jeweiligen Lehrerfortbildungen entwickelt und gefördert werden können.

Schließlich ist noch die von den Lehrkräften empfundene **Qualität der Fortbildung** von Bedeutung. Hier sollen sich die Quellen der Selbstwirksamkeitsentwicklung widerspiegeln (siehe Kapitel 2). Mithilfe dieses Konstrukts sollen in kompakter Form zum Beispiel Aussagen zur Angemessenheit der Fortbildungsziele, über das Theorie-Praxis-Verhältnis (enactive master experience), die produktive Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen (in Teilen vicarious experiences), über das Engagement der Fortbilder (in Teilen verbal persuasion) und über die vorherrschende Atmosphäre (physiological and affective states) getätigt werden. Eine Übersicht über die Konstrukte, die dazugehörige Anzahl der Items, die Reliabilitäten der Skalen (Cronbachs Alpha) sowie Beispielitems sind in Tabelle 1 zu finden.

5 Forschungsmethode

An den Umfragen zu den in Kapitel 3 beschriebenen Fortbildungen nahmen insgesamt 41 Lehrkräfte (12 Frauen, 29 Männer) teil. Fragebögen wurden zur Datenerhebung vor (zum Zeitpunkt t_0) bzw. nach der jeweiligen Fortbildung bzw. des jeweiligen Fortbildungstages (zum Zeitpunkt t_1) erhoben. Die meisten der teilnehmenden Lehrkräfte gaben an, sich Informatik selbst beigebracht oder durch Fortbildungen Qualifikationen erlangt zu haben. Lediglich sechs Personen hatten Informatik als Erst- oder Zweitfach oder als Erweiterungsfach studiert. Die Lehrerinnen und Lehrer notierten, zwischen 26 und 63 Jahre alt zu sein. Drei Lehrkräfte waren am Gymnasium oder an einer Schule mit gymnasialem Angebot tätig, alle anderen Lehrkräfte arbeiteten an Kooperativen Gesamtschulen, Realschulen, Hauptschulen, aber vor allem an Oberschulen (28 Lehrkräfte).

Die Untersuchung der im letzten Kapitel vorgestellten Konstrukte erfolgte anhand von Items. Die Antwortskalen der Items waren sechsstufig, von „1 = trifft gar nicht zu“ bis „6 = trifft völlig zu“ (Likert-Skala). Das bedeutet, dass die Lehrkräfte jeweils nach dem Grad ihrer Zustimmung bzw. Ablehnung zu den Items befragt wurden. Antworten auf einer Likert-Skala sind ordinal- beziehungsweise rangskaliert. Da den Umfrageteilnehmerinnen und -teilnehmern die verschiedenen Antwortmöglichkeiten durch eine äquidistante

Skala visualisiert wurden, wird im Folgenden das Intervallskalenniveau verwendet. Die Ergebnisse werden dadurch nur unwesentlich „verfälscht“ ([HSE10, S. 67], [A178]). Tabelle 1 zeigt die Konstrukte, Beispielitems und die Cronbachs Alpha Werte. Bei den Konstrukten, bei denen die Werte für Cronbachs Alpha über 0,7 liegen, ist davon auszugehen, dass die jeweilige Gruppe von Test-Items als Messung einer einzelnen Variablen (hier der einzelnen Konstrukte) angesehen werden können. Da bei der Lehrerumfrage, bei der die informatikspezifische Lehrerselbstwirksamkeitserwartung bezogen auf das Lernfeld algorithmisches Problemlösen erhoben wurde, lediglich 19 gültige Datensätze vorhanden sind, ist ein Wert für Cronbachs Alpha von 0,628 gerade noch so akzeptabel. Ähnlich verhält es sich mit dem Cronbachs Alpha Wert vom Konstrukt Qualität der Fortbildung bezogen auf das Lernfeld Daten und ihre Spuren. Dort sind 17 gültige Datensätze zu finden.

Konstrukt	n	Beispielitem	α
individuelle informatikspezifische Lehrerselbstwirksamkeitserwartung (LSWE)	8	Ich bin in der Lage, bei Schülern ein grundlegendes Verständnis von der Informatik zu entwickeln.	t ₀ : 0,913 t ₁ : 0,882
informatikspezifische LSWE (algorithmisches Problemlösen)	5	Ich weiß, dass ich es schaffe, den Lernenden die Kompetenz zu vermitteln, eindeutige Anweisungen als ausführbares Programm zu implementieren.	t ₀ : 0,795 t ₁ : 0,628
informatikspezifische LSWE (Daten und ihre Spuren)	7	Ich bin in der Lage, bei Schülern ein Verständnis für die dem Internet zugrundeliegenden technischen Strukturen und Kommunikationswege zu entwickeln.	t ₀ : 0,878 t ₁ : 0,839
informatikspezifische LSWE (automatisierte Prozesse)	5	Ich bin mir sicher, dass ich auf individuelle Probleme der Schüler im Bereich automatisierte Prozesse gut eingehen kann.	t ₀ : 0,884 t ₁ : 0,876
<i>Qualität der Fortbildung</i> algorithm. Problemlösen: Daten und ihre Spuren: automatisierte Prozesse:	6	Das Verhältnis von Theorie- und Praxisanteilen wurde angemessen gewählt.	t ₁ : 0,760 t ₁ : 0,689 t ₁ : 0,956

Tab. 1: Die Merkmale (Anzahl der Items n, Cronbachs Alpha α) der erfassten Konstrukte im Überblick

6 Ergebnisse

6.1 Forschungsfrage 1

Zur Untersuchung der ersten Forschungsfrage *Inwiefern verändert sich die individuelle informatikspezifische Lehrerselbstwirksamkeitserwartung im Allgemeinen bzw. jeweils bezogen auf Teile der Lernfelder algorithmisches Problemlösen, Daten und ihre Spuren sowie automatisierte Prozesse im Laufe der untersuchten Fortbildung?* werden die Konstrukte individuelle informatikspezifische Lehrerselbstwirksamkeitserwartung sowie die informatikspezifische Lehrerselbstwirksamkeitserwartung jeweils bezogen auf das algorithmische

Problemlösen, Daten und ihre Spuren und automatisierte Prozesse zu den Erhebungszeitpunkten t_0 und t_1 untersucht. Die Skalenmittelwerte und Standardabweichungen bezüglich dieser Konstrukte sind der Tabelle 2 zu entnehmen. Man erkennt, dass die Skalenmittelwerte der jeweiligen Selbstwirksamkeiten vor den jeweiligen Fortbildungen ungefähr bei vier auf einer Skala von eins bis sechs liegen. Das heißt, es herrscht eine zwar nicht sehr hohe, aber eine gewisse positive Lehrerselbstwirksamkeit vor. Im Bereich des algorithmischen Problemlösens ist diese am geringsten ausgeprägt, wohingegen die allgemein gehaltene individuelle informatikspezifische Lehrerselbstwirksamkeitserwartung zu Beginn der Fortbildungen am größten ist. Das positive Resultat dieser Untersuchung ist die Tatsache,

Konstrukt	m_0	m_1	$m_1 - m_0$	Wilcoxon-Test (p-Wert)
individuelle informatikspezifische LSWE	4,21 ($\sigma \approx 0,87$)	4,94 ($\sigma \approx 0,55$)	+0,73	0,000
LSWE (algorithmisches Problemlösen)	3,98 ($\sigma \approx 1,03$)	4,49 ($\sigma \approx 0,75$)	+0,51	0,104
LSWE (Daten und ihre Spuren)	4,22 ($\sigma \approx 0,88$)	4,85 ($\sigma \approx 0,62$)	+0,63	0,006
LSWE (automatisierte Prozesse)	4,10 ($\sigma \approx 1,08$)	4,66 ($\sigma \approx 0,86$)	+0,56	0,002
Qualität der Fortbildung (algorithmisches Problemlösen)	-	5,31 ($\sigma \approx 0,44$)	-	-
Qualität der Fortbildung (Daten und ihre Spuren)	-	5,45 ($\sigma \approx 0,45$)	-	-
Qualität der Fortbildung (automatisierte Prozesse)	-	5,57 ($\sigma \approx 0,50$)	-	-

Tab. 2: Skalenmittelwerte m und Standardabweichungen σ der Konstrukte

che, dass die Selbstwirksamkeit in allen Bereichen während der Fortbildung zugenommen hat. Betrachtet man zusätzlich noch die Ergebnisse des nichtparametrischen zweiseitigen Wilcoxon-Tests, so kann man folgern, dass die Unterschiede der Skalenmittelwerte vor und nach der Lehrerfortbildung bis auf den Bereich des algorithmischen Problemlösens signifikant sind ($p < 0,05$). Im Bereich des algorithmischen Problemlösens ist ganz knapp keine statistische Signifikanz feststellbar. Weitere Untersuchungen werden zeigen, ob es eventuell doch eine statistische Signifikanz gibt.

6.2 Forschungsfrage 2

Inwiefern hängen die unterschiedlichen informatikspezifischen Lehrerselbstwirksamkeitserwartungen nach der Fortbildung von der Qualität der Fortbildung ab? stellt die zweite Forschungsfrage dar. Zunächst kann man Tabelle 2 entnehmen, dass die Qualität der Fortbildungen von Lehrkräften im Durchschnitt mit 5,44 auf einer Skala von eins bis sechs sehr hoch bewertet wurde. Darüber hinaus zeigen sich zum Erhebungszeitpunkt t_1 , also jeweils nach den Fortbildungen, statistisch starke bis sehr starke Zusammenhänge zwischen der informatikspezifischen Lehrerselbstwirksamkeitserwartung aller drei hier betrachteten

Lernfelder mit der jeweils empfundenen Qualität der Fortbildungen (siehe Tabelle 3). Den Kommentaren der Lehrkräfte kann entnommen werden, dass besonders positiv der sehr hohe Praxisanteil und das gut aufbereitete, schülergerechte, digitale Unterrichtsmaterial hervorgehoben wurden. Lediglich einer Lehrkraft war die Fortbildung nicht tiefgründig genug und nur sehr vereinzelt wurde mitgeteilt, dass Teile der Fortbildungen zu einer Überforderung geführt hätten, da das Vorgehen nicht kleinschrittig genug gewesen sein sollte. Welche Richtung dieser Zusammenhang hat, kann man aus dem Spearmans Roh Korrelationskoeffizienten nicht ablesen. Um das herauszufinden, wären weitere Untersuchungen notwendig.

	Qualität der Fortbildung
LSWE (algorithmisches Problemlösen) t_1	0,801**
LSWE (Daten und ihre Spuren) t_1	0,650**
LSWE (automatisierte Prozesse) t_1	0,681**

Tab. 3: Korrelationen (Spearmans Roh, **p < 0,01)

7 Diskussion und Ausblick

Aufgrund der positiven Untersuchungsergebnisse lässt sich vermuten, dass die zeitliche Struktur der Fortbildungen, das Verhältnis der Theorie- und Praxisanteile, das vorbereitete Material sowie der Umgang mit den Kolleginnen und Kollegen und die Vermittlung der Inhalte der Mehrzahl der teilgenommenen Lehrkräften zugesagt hat. In dieser angenehmen Lernatmosphäre war es möglich, die informatikspezifische Lehrerselbstwirksamkeit deutlich zu steigern. Es ist zu vermuten, dass die hohen Praxisanteile, die mehrfach lobend in den Kommentarfelder des Fragebogens erwähnt wurden, einen großen Teil zu dieser positiven Entwicklung beigetragen haben.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich die informatikspezifische Lehrerselbstwirksamkeit der Informatiklehrkräfte bis auf im Bereich des algorithmischen Problemlösens signifikant erhöht hat. Damit ist, wenn man die Ergebnisse erfolgreicher Untersuchungen berücksichtigt (siehe Kapitel 2), davon auszugehen, dass damit auch ein Stück weit die Qualität des Informatikunterrichts steigt. Lernumgebungen zu verschiedensten Lernfeldern der Informatik können geschaffen werden, die die kognitiven Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler entwickeln, fördern und fordern. Mithilfe des den Lehrkräften zur Verfügung gestellten Unterrichtsmaterials und der entsprechenden positiven Selbstwirksamkeitserwartung ist dieses Ziel in der Praxis umsetzbar. Bei den beschriebenen Ergebnissen muss man allerdings beachten, dass sie bisher auf einer Stichprobe von 41 Personen beruhen. Weitere Datenerhebungen - auch in Kontrollgruppen - sind notwendig. Darüber hinaus ist nach einem gewissen Zeitraum, z.B. nach ein bis zwei Jahren, zu untersuchen, ob die Fortbildungen nachhaltig die Lehrerselbstwirksamkeit und die Qualität des Informatikunterrichts positiv beeinflusst haben.

Damit sich Fortbildungsmaßnahmen in einer Veränderung des Unterrichts niederschlagen, sollte in Zukunft vermehrt darüber nachgedacht werden, mehrtägige Fortbildungen anzubieten, damit die Lehrkräfte Vorstellungen von den verschiedensten Bereichen der Infor-

matik bekommen und selbst die Erfahrungen sammeln, wie sie diese Lernfelder im praktischen Informatikunterricht einbringen können. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass es von Vorteil ist, wenn mehrere Kolleginnen und Kollegen einer Schule an ein und derselben Fortbildung teilnehmen können, um die positiven Eindrücke zusammen in den Schulalltag zu integrieren - auch bei auftretenden Widerständen, die erst gemeinsam überwunden werden müssen. In diesem Zusammenhang können weitere Forschungen zu fachgruppenspezifischen Lehrerselbstwirksamkeitserwartungen angestellt werden. Denn, „wenn es einen Glauben gibt, der Berge versetzen kann, so ist es der Glaube an die eigene Kraft“ (Marie Freifrau von Ebner-Eschenbach, 1830 - 1916).

Literaturverzeichnis

- [Al78] Allerbeck, K. R.: Messniveau und Analyseverfahren - Das Problem strittiger Intervallskalen. *Zeitschrift für Soziologie*, (3):199–214, 1978.
- [Ba77] Bandura, A.: Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2):191–215, 1977.
- [Ba95] Bandura, A.: Exercise of personal and collective efficacy in changing societies. In (Bandura, A., Hrsg.): *Self-efficacy in Changing Societies*. Cambridge University Press, Cambridge, S. 1–45, 1995.
- [Ba97] Bandura, A.: *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman, New York, 1997.
- [GD84] Gibson, S.; Dembo, M. H.: Teacher Efficacy: A Construct Validation. *Journal of Educational Psychology*, 76(4):569–582, 1984.
- [Ge13] Gebauer, M. M.: *Determinanten der Selbstwirksamkeitsüberzeugung von Lehrenden. Schulischer Berufsalltag an Gymnasien und Hauptschulen*. Springer VS, Wiesbaden, 2013.
- [HPK13] Holzberger, D.; Philipp, A.; Kunter, M.: How Teachers' Self-Efficacy Is Related to Instructional Quality: A Longitudinal Analysis. *Journal of Educational Psychology*, 105(3):774–786, 2013.
- [HSE10] Hussy, W.; Schreier, M.; Echterhoff, G.: *Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften*. Springer, Berlin, 2010.
- [Ni14] Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.): *Kerncurriculum für die Schulformen des Sekundarbereichs I Schuljahrgänge 5 - 10 Informatik, Niedersachsen*. Unidruck, Hannover, 2014.
- [SJ99] Schwarzer, R.; Jerusalem, M.: *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen. Dokumentation der psychometrischen Verfahren im Rahmen der Wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs Selbstwirksame Schulen*. Berlin, 1999.
- [SS00] Schmitz, G. S.; Schwarzer, R.: Selbstwirksamkeitserwartung von Lehrern: Längsschnitbefunde mit einem neuen Instrument. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 14:12–25, 2000.
- [ZK16] Zee, M.; Koomen, H. M. Y.: Teacher Self-Efficacy and Its Effects on Classroom Processes, Student Academic Adjustment, and Teacher Well-Being: A Synthesis of 40 Years of Research. *Review of Educational Research*, 86(4):981–1015, 2016.