

SABINE SEUFERT / JOSEF GUGGEMOS / ERIC TARANTINI /
STEPHAN SCHUMANN

Professionelle Kompetenzen von Lehrpersonen im Kontext des digitalen Wandels

Entwicklung eines Rahmenkonzepts und Validierung in der kaufmännischen Domäne

Developing and validating a framework of digital competencies for teachers in the commercial domain

KURZFASSUNG: Die digitale Transformation hat weitreichende Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft. Davon sind auch der Bildungssektor und damit die Lehrpersonen betroffen. Der vorliegende Beitrag verfolgt das Ziel, ein Rahmenkonzept professioneller Kompetenzen von Lehrpersonen in der kaufmännischen Domäne im Kontext der digitalen Transformation zu entwickeln und dieses anhand von Selbsteinschätzungen empirisch zu prüfen. Das vorgeschlagene Modell orientiert sich dabei am Konzept der professionellen Kompetenz von BAUMERT und KUNTER (2006) und greift zudem Modellelemente von KOEHLER und MISHRA (2009), BLÖMECKE (2003) sowie CARRETERO et al. (2017) auf. Die zentralen Kompetenzfacetten sind im Einzelnen: Fachwissen, fachdidaktisches sowie pädagogisches Wissen, Beratungs- und Organisationswissen (jeweils unter Bezugnahme auf digitale Instrumente bzw. Medien), instrumentelle Fertigkeiten im Umgang mit digitalen Medien und Einstellungen. Eine Literaturanalyse sowie Interviews mit fünf Schulleitungsteams, fünf Fokusgruppengespräche mit Lehrpersonen und 14 Interviews mit Experten aus dem Bildungssektor in der Deutschschweiz dienten zur Ausdifferenzierung der genannten Facetten anhand von Selbsteinschätzungsfragen. Zur Prüfung der Struktur des Rahmenkonzepts wurden 215 Lehrpersonen an kaufmännischen Schulen der Deutschschweiz befragt. Konfirmatorische Faktorenanalysen zeigen grundsätzlich gute Werte, ebenso Messinvarianzanalysen hinsichtlich Alter, Geschlecht und vorgelagerter Lerngelegenheiten. Alle Konstrukte lassen sich zudem reliabel erfassen. Das entwickelte und validierte Rahmenkonzept schließt eine Forschungslücke, da es einschlägige Modelle und Facetten der professionellen Kompetenz von Lehrpersonen auf Anforderungssituation im Kontext des digitalen Wandels bezieht, neben dem Unterricht die Schulentwicklung berücksichtigt und zudem instrumentelle Fertigkeiten und Einstellungen bzgl. digitaler Medien integriert. Das Rahmenmodell ist auch als normatives Modell zu verstehen, da es sich explizit nicht nur an der heutigen Praxis, sondern vielmehr an Anforderungssituationen orientiert, die in Zukunft für Lehrpersonen in der kaufmännischen Berufsbildung wichtiger werden.

Schlagworte: Digitale Transformation, Professionelle Kompetenz von Lehrpersonen

ABSTRACT: Digital transformation has far-reaching impact on economy and society. This also affects the education sector and thus teachers. The aim of this article is to develop and validate

by means of self-assessment a framework of teachers' professional competencies in the context of digital transformation with focus on the commercial domain. The proposed model is based on the concept of professional competence of BAUMERT and KUNTER (2006) and considers elements of KOEHLER and MISHRA (2009), BLÖMECKE (2003) and CARRETERO et al. (2017). The facets of our framework are: content knowledge, pedagogical knowledge, pedagogical content knowledge, advisory and organizational knowledge (in each case with reference to digital means). Moreover, we add instrumental skills in dealing with digital media and attitudes towards them. A literature review as well as interviews with five school management teams, five focus group discussions with pertinent teachers, and 14 interviews with experts from the education sector in German-speaking Switzerland were utilized to specify these facets on the basis of self-assessment questions. To assess the validity of the framework, 215 teachers at business related schools in German-speaking Switzerland were surveyed. Confirmatory factor analyses generally show good fit values, as do measurement invariance analyses with regard to age, gender and learning opportunities. All constructs can be reliably captured. Our validated framework closes a research gap, as it relates relevant facets of teaching professionalism to the requirements caused by digital transformation, considers the school development in addition to teaching, and integrates instrumental skills as well as attitudes with regard to digital media. The framework should be regarded as a normative model, since it is explicitly oriented not only to current practice, but rather to requirement that may become more important for teachers.

Keywords: Digital Transformation, Professional Competence of Teachers

1 Einführung

Eine neue Etappe des technologischen Wandels beherrscht momentan viele öffentliche Debatten. Es scheint mittlerweile kaum eine Branche zu geben, die nicht umfassend von der digitalen Transformation ‚betroffen‘ ist oder zumindest damit rechnet, in Zukunft ‚betroffen‘ zu sein. Manche Ökonomen rufen in diesem Zusammenhang ein zweites Maschinenzeitalter aus (BRYNJOLFSSON/MCAFFEE 2017): Computer sind ihnen zu Folge bald in der Lage, Aufgaben zu erledigen, die bislang nur Menschen zugetraut werden. Digitalisierung in ihrer fortgeschrittenen Form steht dabei u. a. für die Erweiterung des Internets durch eine Vernetzung der Dinge; für automatisierte Prozesse und Kontrollsysteme, die weitgehend digital ablaufen; für Big Data und ausgeklügelte Analytik; für den zunehmenden Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) und digitaler Assistenten. Ein weiterer Grund für die gesteigerte Dynamik ist die Netzwerkökonomie (BRÜHL 2015, S. 11; OESTERREICH/SCHRÖDER 2017, S. 5), die durch die digitale Transformation (in Verbindung mit einer noch stärker global vernetzten Wirtschaft) angetrieben wird.

Die digitale Transformation durchdringt alle gesellschaftlichen Bereiche mit einem je nach Bereich zwar variierenden, im Vergleich zu früheren Dekaden jedoch hohen Tempo (SBFI 2017). Auch die Berufsbildung ist dabei einer starken Dynamik unterworfen: Tätigkeiten in bestehenden Berufen können sich mit rascher Geschwindigkeit verändern, neue Tätigkeitsfelder entstehen und bestehende Berufe verschwinden zum Teil gänzlich (DENGLER/MATTHES 2015). Das kaufmännische Berufsfeld wird sich

in den nächsten Jahren drastisch verändern (müssen). Routinetätigkeiten werden im kaufmännischen Berufsfeld durch Automatisierung zunehmend wegfallen. Lernende werden bereits in ihrer Ausbildung anspruchsvollere Tätigkeiten, wie z. B. im Bereich Datenanalytik, Prozess- und Projektmanagement, virtuelle Beratungen mit digitalen Kommunikationsmedien, übernehmen, die dahingegen zunehmend in die Grundbildung integriert werden (DENGLER/MATTHES 2015). An dieser Stelle sei angemerkt, dass vergleichsweise leistungsschwache Auszubildende in diesem Zusammenhang zusätzliche Förderung erhalten sollten und somit auch entsprechende Kompetenzen von Lehrpersonen nötig sind.

Die sich wandelnden Anforderungen im Rahmen der digitalen Transformation erfordern in der kaufmännischen Ausbildung zudem erweiterte (digitale) Kompetenzen der Lehrpersonen. Grundsätzlich lässt sich für den Bereich der Lehrpersonen ein Forschungsdefizit feststellen, da ein Professionalitätsmodell im Zuge der digitalen Transformation bislang fehlt. Im Gutachten des Aktionsrats Bildung (BLOSSFELD et al. 2018, S. 24) wird als Handlungsempfehlung explizit formuliert: „Da sich die medienpädagogischen und IT-Kompetenzen der Lehrenden an Schulen, Universitäten und Weiterbildungseinrichtungen als ein zentrales Nadelöhr für einen effektiven medienunterstützten Unterricht erweisen, sind Modelle für die Kompetenzen der Lehrkräfte zu entwickeln und empirisch zu validieren“. Für den Bereich der Berufsbildungsforschung ist der Handlungsdruck aufgrund der aufgezeigten Veränderungen besonders groß und es lässt sich ebenfalls eine Forschungslücke in der Modellierung von professionellen Kompetenzen von Lehrpersonen im Zuge der digitalen Transformation ausmachen (BÜSSER 2017, S. 15). Die Forschungsfrage ist damit:

Wie können professionelle Kompetenzen von Lehrpersonen im Kontext des digitalen Wandels in der kaufmännischen Domäne modelliert und erfasst werden?

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wird im ersten Schritt geklärt, was unter professionellen Kompetenzen von Lehrpersonen im Kontext des digitalen Wandels zu verstehen ist. Das entwickelte Rahmenkonzept wird anschließend systematisch ausdifferenziert sowie empirisch geprüft. Die Ergebnisse sollen dazu dienen, a) einen orientierenden Beitrag zur aktuellen Diskussion in der Forschung zu leisten und b) mittelfristig Potenziale für Verbesserungen zu identifizieren und danach systematisch Fördermaßnahmen zu priorisieren, zu gestalten und zu erproben. Das Rahmenmodell dient zur normativen Orientierung, um die umfassende Herausforderung von Schulen aufgrund des digitalen Wandels zu konzeptualisieren. Die empirische Erfassung erfolgte ob der Breite des Rahmenmodells mittels Selbsteinschätzungen von Lehrpersonen. Im Vordergrund steht die Entwicklung des Rahmenkonzeptes, um ein Bewusstsein dafür zu schaffen, welche umfassenden Implikationen die Digitalisierung auf die Kompetenzanforderungen von Lehrpersonen hat. Eine detaillierte psychometrische Messung einzelner Facetten des Rahmenkonstrukts mittels Tests o. ä. ist Aufgabe zukünftiger Forschung. Darüber hinaus soll betont werden, dass in berufsbildenden Schulen derzeit insbesondere im kaufmännischen Bereich in der Schweiz (vgl. Reformprozess „Kaufleute 2022“)

ein enormer Veränderungsdruck im Zuge der digitalen Transformation herrscht. Aus der Perspektive der Unterrichts- und Schulentwicklung werden Selbsteinschätzungen der Lehrpersonen als zentraler Einflussfaktor für die eigene Kompetenzentwicklung gesehen (HOLTON III/CHEN/NAQUIN 2003; HUFFMAN/HIPP 2003).

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Zum Begriffsverständnis

Im Kontext von Schule und Lehrerbildung hat sich noch kein einheitliches Begriffsverständnis zu ‚digitalen Kompetenzen‘ herausgebildet. So ist es beispielsweise im aktuellen ‚Monitor Digitale Bildung‘ der Bertelsmann Stiftung (SCHMID/GOERTZ/BEHRENS 2017) bezeichnend, dass der Begriff „Medienkompetenzen“ für die Schüler/innen verwendet wird, wohingegen bei Lehrpersonen der Begriff „digitale Kompetenzen“ (S. 35) Anwendung findet. In seinem aktuellen Gutachten definiert der Aktionsrat Bildung (BLOSSFELD et al. 2018) in ähnlicher Weise digitale Souveränität als neues Bildungsziel im Kontext der digitalen Transformation auf allen Stufen. Eine vom BMBF eingesetzte Arbeitsgruppe im Rahmen der deutschen Qualitätsoffensive Lehrerbildung betont medienpädagogische, fachdidaktische und informatische Kompetenzen (VAN ACKEREN et al. 2019, S. 6).

Zu beachten ist, dass sich in der Medienpädagogik und Medienkompetenzforschung der Begriff ‚Medien‘ sowohl auf Massenmedien (Rundfunk, Fernsehen, Presse, insbesondere Printmedien) als auch auf ‚digitale Medien‘ bezieht. Daher ist zum einen eine Fokussierung des Begriffs auf den Umgang mit digitalen Medien erforderlich. Zum anderen liegt unserem Ansatz zugrunde, dass es dabei nicht nur um Kompetenzen geht, um digitale Medien im Unterricht einzusetzen, sondern damit Lehrpersonen den digitalen Wandel der Schule im Sinne von Schulentwicklung mitgestalten können.

Im vorliegenden Beitrag wird eine Fokussierung auf digitale Medien vorgenommen sowie ein deutlicher Bezug zur digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft hergestellt. Aus diesem Grund wird der Begriff ‚Medienkompetenz‘ nicht verwendet, da damit einerseits ein breiteres Verständnis von Medien (Massenmedien, ‚analoge‘ Medien im Unterricht etc.) impliziert werden würde und andererseits hingegen zentrale Auswirkungen der Netzwerkökonomie mit hoher Relevanz für die kaufmännische Berufsbildung unberücksichtigt blieben. Gleichzeitig beziehen wir unsere theoretische Grundlage in einzelnen Kompetenzfacetten auf medienpädagogische Theorien. Um daher nicht den Eindruck zu erwecken, als dass es sich um ein vollständig verändertes Kompetenzverständnis handelt, verwenden wir den Begriff ‚digitale Kompetenzen‘ synonym mit dem letztlich präziseren Ausdruck ‚Professionelle Kompetenzen von Lehrpersonen im Kontext des digitalen Wandels‘. Damit wird deutlich, dass es sich um keine von den ‚klassischen‘ Facetten der professionellen Kompetenz getrennte, sondern vielmehr mit diesen verwobene Dimensionen handelt.

2.2 Modelle der professionellen Kompetenz von Lehrpersonen und ihre Anwendung auf den Kontext der digitalen Transformation

BAUMERT und KUNTER (2006) sowie KUNTER et al. (2009, 2011) präsentierten ein gerade im deutschsprachigen Raum viel beachtetes Modell der professionellen Lehrkompetenz, das sich aus Professionswissen, Überzeugungen (i. S. persönlich gefärbter Grundorientierungen), Wertvorstellungen, motivationalen Orientierungen sowie Selbstregulation zusammensetzt. Das Modell ist nach seiner Veröffentlichung für verschiedene Fächer bzw. Domänen spezifiziert worden (für empirische Befunde zum Professionswissen in der kaufmännischen Domäne, s. z. B. SEIFRIED/WUTTKE 2015; HOLTSCH/EBERLE 2018). Die Unterteilung von Professionswissen in fachliches, fachdidaktisches und pädagogisches Wissen geht dabei auf SHULMAN zurück (1986, 1987).

KOEHLER und MISHRA (2009) ergänzen diese Facetten des Professionswissens in ihrem TPACK-Modell um technologische Aspekte. Zudem erweitern sie dieses um den Aspekt ‚Technologisches Wissen‘ als eine neue separate Wissensart. TPACK als Kern des Modells ist dabei eine Kombination von technologischem, pädagogischem und fachlichem Wissen. Die Wissensarten überschneiden sich teilweise in ihrem Konzept, im Kern steht hierbei die Anforderung im Vordergrund, fachliches, pädagogisches und technologisches Wissen abzustimmen.

Darüber hinaus sind weitere Ansätze zur Entwicklung von Medienkompetenzen (TULODZIECKI 1995; BAAKE 1999; AUFENANGER 2008; SCHORB 2009; MAYRBERGER 2012) zu berücksichtigen. Das Modell von BLÖMEKE (2003) ist dabei ein Ansatz, der sich auf die Lehrprofessionalität bezieht. Es unterscheidet fünf Kompetenzbereiche: ‚Mediendidaktische Kompetenz‘, ‚Medienerzieherische Kompetenz‘, ‚Sozialisationsbezogene Kompetenz‘, ‚Schulentwicklungskompetenz‘ sowie die ‚Persönliche Medienkompetenz‘. Als besonders zentrales Element greifen wir für unsere Fragestellung die Ebene der Schulentwicklung heraus. In unserem Verständnis läuft Schulentwicklung in einem kollaborativen Prozess ab, der eine Vielzahl an Lehrpersonen involviert. Als bedeutsam wird insbesondere die Einsicht abgeleitet, in einem Rahmenmodell für Lehrpersonen neben der Gestaltung des Unterrichts auch die Mitgestaltung der Schule zu berücksichtigen.

Für die Berufsbildung ist weiterhin die Arbeit von CARRETERO et al. (2017) wegleitend, da sie berufsübergreifende digitale Kompetenzen (im Sinne von ‚digital literacies‘) definieren und instrumentelle Fertigkeiten herausstellen, welche den kompetenten Umgang mit digitalen Medien und Technologien benötigen. Einen ähnlichen Weg verfolgt die KMK-Strategie 2016, wobei – vergleichbar mit CARRETERO et al. (2017) – sechs Kompetenzbereiche für eine Bildung in der digitalen Welt identifiziert wurden (SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 2016). Die Implikationen für die professionellen Lehrkompetenzen bleiben dabei jedoch (noch) unklar. Derartige berufsübergreifende instrumentelle Fertigkeiten in das Rahmenkonzept explizit mit aufzunehmen, ist in mehrfacher Hinsicht von Nutzen: 1) es werden damit digitale Fertigkeiten der Lehrpersonen einbezogen, die sich nicht nur auf die Unterrichtssituation,

dabei vor allem auf didaktische Entscheidungen beziehen, sondern auch auf vor- und nachgelagerte Tätigkeiten (z. B. online Recherche, digitale Inhalte im Rahmen der Unterrichtsvorbereitung erstellen und kuratieren), und 2) erweitern den Blick auf die Schullebene. Digitale Transformation der Schule bedeutet vor allem auch, dass sich Lehrpersonen stärker vernetzen sowie unterstützt durch digitale Medien zusammenarbeiten.

Empirische Befunde zum technologiegestützten Lernen (technology mediated learning [TML]) zeigen auf, dass die motivational-affektiven Merkmale der Lehrperson ein zentraler Einflussfaktor für die lernwirksame Nutzung digitaler Medien im Unterricht darstellen (GUPTA/BOSTORM 2009). Wie stark sich aber der Unterricht selbst digital verändern soll, wird von Lehrpersonen sehr unterschiedlich eingeschätzt (SCHMID/GOETZ/BEHRENS 2017). Eine etablierte Theorie in diesem Bereich stellt das Technology Acceptance Model (TAM) dar, das wir ebenfalls für die Ausdifferenzierung des Rahmenmodells berücksichtigen (DAVIS 1989). Die Nutzung von Lerntechnologien ist demnach abhängig von Einstellungen, wie z. B. die wahrgenommene Nützlichkeit und der Mehrwert durch die Technologie, d. h. ob der Nutzen höher eingeschätzt wird als der Aufwand (PARK 2009). Das TAM-Modell basiert auf einer Adaption der ‚Theorie des geplanten Handelns‘ (vgl. AJZEN 1991; OLBRECHT 2010) und wurde entwickelt, um die Akzeptanz und Nutzung von Informationstechnologien im Beruf zu messen (NISTOR et al. 2012). Die Nutzungseinstellung wird hierbei von den beiden Faktoren ‚perceived usefulness‘ (wahrgenommener Nutzen) und ‚perceived ease of use‘ (wahrgenommene einfache Bedienbarkeit) bestimmt (DAVIS 1986). Je stärker diese beiden Faktoren ausgeprägt sind, desto eher wird der Benutzer die jeweilige Technologie auch tatsächlich einsetzen. Einen wichtigen Faktor bildet hierbei die wahrgenommene einfache Bedienbarkeit, welche sowohl den wahrgenommenen Nutzen als auch die Nutzungseinstellung unmittelbar beeinflusst und daher die tatsächliche Nutzung in besonderem Maße bestimmt (TRAXLER 2013).

2.3 Entwicklung des Rahmenkonzepts

Zusammenfassend kann die professionelle Kompetenz von Lehrpersonen als „Bündel berufsbezogener Merkmale“ konzeptualisiert werden (VOSS et al. 2015, S. 4), die zentrale Voraussetzung für das beobachtbare berufliche Verhalten sind (SHAVELSON 2013; BLÖMEKE et al. 2015). Das Professionswissen wird dabei als ein zentraler Aspekt professioneller Kompetenz angenommen (BAUMERT/KUNTER, 2006; VOSS et al. 2015). Mit Blick auf die erweiterten Anforderungen im Rahmen der digitalen Transformation und auf der Basis der Theorien und Modelle von BAUMERT und KUNTER (2006); KOEHLER und MISHRA (2009), BLÖMECKE (2003) sowie CARRETERO et al. (2017) ergänzen wir instrumentelle Fertigkeiten und Wissen im Umgang mit digitalen Medien und motivational-affektive Merkmale sowie den Bereich der Schulentwicklung. Abb. 1 gibt einen Überblick über das theoretische Rahmenkonzept. Digitale Kompetenzen der Lehrpersonen beziehen sich auf zwei Anforderungssituationen: Unterricht gestalten und Schule im Kontext des digitalen Wandels mitgestalten. Dem vorgelagert sind formelle und informelle Lerngelegenheiten der Lehrpersonen, die genutzt werden

können. Normativer Bezugspunkt ist die Bereitstellung von angemessenen Lerngelegenheiten für die Schülerinnen und Schüler. Dieser Prozess wird von den individuellen Voraussetzungen der Lehrpersonen beeinflusst.

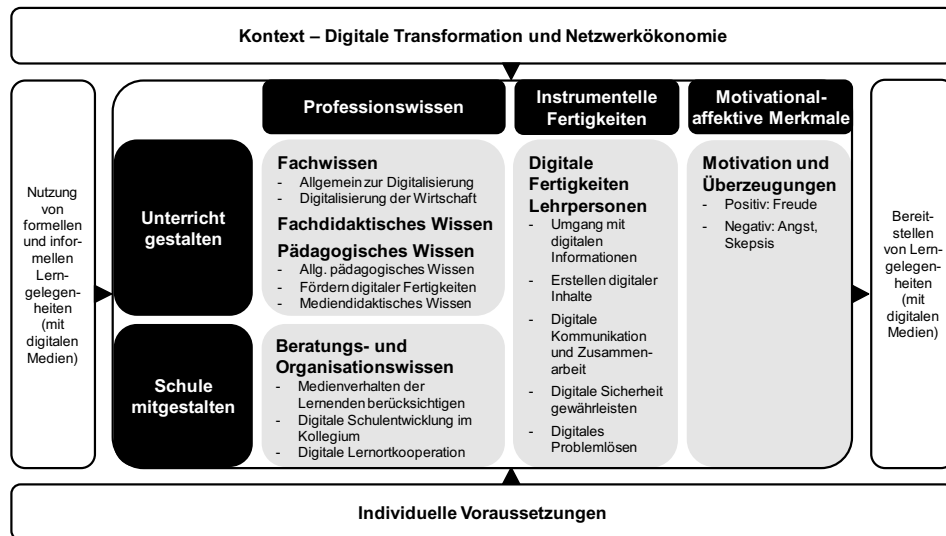


Abb. 1. Rahmenkonzept für digitale Kompetenzen von Lehrpersonen in der kaufmännischen Domäne (in Anlehnung an VOSS et al. 2015, S. 190; SEUFERT/STANOEVSKA/SCHUMANN 2017).

Im Unterschied zu KOEHLER und MISHRA (2009), die in ihrem TPACK-Modell eine weitere Wissensdomäne ‚technology‘ ergänzen, erweitern wir in unserem Modell die jeweiligen Wissensdomänen um spezifische Wissensaspekte zur Digitalisierung. Bei Lehrpersonen sind Bezüge zur Digitalisierung demnach ein Teil des Fachwissens. Mediendidaktisches Wissen kann wiederum zugleich als ein Teil des pädagogischen Wissens gelten. Einzig der Bereich der instrumentellen Fertigkeiten und des Wissens im Umgang mit digitalen Medien stellt eine eigene Dimension dar.

2.4 Ausdifferenzierung des Rahmenmodells

Zur Ausdifferenzierung und Operationalisierung der einzelnen Kompetenzfacetten führten wir ergänzend und explorativ eine orientierende Bestandserfassung an fünf kaufmännischen Partnerschulen aus der Deutschschweiz durch. Hierbei wurde in Gesprächen mit den Schulleitungen der Status Quo sowie der normative Horizont erhoben.

Anschließend fand eine Expertenrunde mit allen beteiligten Partnerschulen statt. Hierbei wurden die Ergebnisse der Befragung präsentiert sowie das ausdifferenzierte Rahmenkonzept mit den Teilnehmenden diskutiert.

Um auch die betriebliche Perspektive angemessen in die Entwicklung des Rahmenkonzepts einzubeziehen, interviewten wir branchenübergreifend 14 Personen. Dabei

handelte es sich um Vertreter von Verbänden (z. B. Banken, Versicherungen, Industrie und Handel), Ausbildungsverantwortliche und Forscher im Bereich Digitalisierung (z. B. IBM Think Lab, Rüşchlikon). Diese Ergebnisse flossen ebenfalls in die Ausdifferenzierung des Rahmenkonzepts in einem iterativen Verfahren ein. Das heuristische Rahmenmodell wurde jeweils in den Experteninterviews im Sinne einer kommunikativen Validierung überprüft und aufgrund der Diskussion entsprechend angepasst, um die Konzeptualisierung zu schärfen sowie die künftigen Anforderungen an die Kompetenzen von Kaufleuten aufzunehmen.

Abschließend dienten Interviews sowie Fokusgruppengespräche an fünf Partnerschulen zur qualitativen Validierung des ausdifferenzierten Rahmenkonzepts und des daraus abgeleiteten Erhebungsinstruments¹ mit Selbsteinschätzungsfragen.

Im Folgenden werden die einzelnen Facetten des Rahmenmodells vorgestellt.

1) *Fachwissen*

Das Fachwissen von Lehrpersonen in der kaufmännischen Domäne wird unterteilt in a) ‚Allgemeines Wissen zur Digitalisierung‘ (relevant für alle Lehrpersonen) und b) ‚Wissen zur Digitalisierung in der Wirtschaft‘, das für Fachlehrpersonen, die in der Domäne Wirtschaft unterrichten, einschlägig ist.

a) *Allgemeines Wissen zur Digitalisierung*

Unter ‚Allgemeines Wissen zur Digitalisierung‘ subsumieren wir grundlegendes Wissen über die Funktionsweise von Informations- und Universaltechnologien, um die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Gesellschaft zu verstehen sowie Chancen und Risiken der zunehmenden Digitalisierung einschätzen zu können. ‚Universaltechnologien‘ werden nach BRYNJOLFSSON/MCAFEE (2017) als technische Innovationen mit umwälzendem Einfluss auf das Wirtschaftswachstum verstanden (wie z. B. Big Data und künstliche Intelligenz).

Prinzipien der Digitalisierung: Darunter sind zentrale Prinzipien und soziale Verhaltensmuster des Lebens und Arbeitens in einer digitalen Welt gefasst (in Anlehnung an BROY 2017). Beispiele für solche Prinzipien sind ständige Verfügbarkeit von Daten, Sharing Economy (vgl. z. B. GENNER 2017; HAMARI/SJÖKLINT/UKKONEN 2016), Netzwerke und Netzwerkeffekte (vgl. z. B. CLEMENT/SCHREIBER 2013), ‚Gratis-Ökonomie‘ (nahezu kostenlose und grenzenlose Kommunikation als Grundlage einer rasanten Digitalisierung), personalisiertes Web (‚Filterblase‘ nach PARISER 2012) bis hin zur Bedeutung einer zunehmenden Algorithmisierung in digitalen Welten (GAPSKI 2016). Google und Facebook beispielsweise analysieren unser Nutzerverhalten in einem personalisierten Web. Auf diese Weise erhalten verschiedene Nutzer unterschiedliche Ergebnisse, wenn sie in der Suchmaschine den gleichen Begriff eingeben. Am Ende entscheidet der Suchalgorithmus, welche Inhalte dem Nutzer angezeigt werden.

1 Das Erhebungsinstrument kann für Forschungszwecke zur Verfügung gestellt werden.

Wissen über eine fortgeschrittene Digitalisierung: Unter fortgeschrittener Digitalisierung sind ‚Universaltechnologien‘ (BRYNJOLFSSON/MCAFFEE 2017, S. 24) zu fassen, welche technologische Innovationen mit substantiellem Einfluss auf die Wirtschaft und somit auch auf die Gesellschaft beinhalten. Derzeit besteht noch kein einheitliches und abschließendes Bild, welche neuen Technologien der Kategorie Universaltechnologie zugeordnet werden. Als die wichtigste Universaltechnologie der heutigen Zeit bezeichnen BRYNJOLFSSON und MCAFFEE (2017) die künstliche Intelligenz und hier wiederum besonders das maschinelle Lernen: „Die Fähigkeit von Maschinen, ihre Leistung zu verbessern, ohne dass Menschen ihnen genau erklären müssen, wie das zu tun ist“ (S. 24). Der SCHWEIZER BUNDESRAT (2017) erwähnt in dem Bericht über die zentralen Rahmenbedingungen für die digitale Wirtschaft technologische Entwicklungen wie ‚Big Data‘, ‚Robotik‘, ‚künstliche Intelligenz‘, ‚Internet der Dinge‘ und ‚3D-Druck‘. Im Rahmen unserer Expertenbefragung zur Technikfolgenabschätzung wurde darüber hinaus die Block Chain Technologie als Universaltechnologie herausgestellt (vgl. auch ECONOMIST 2015).

b) Wissen über die Digitalisierung der Wirtschaft

‚Wissen über die Digitalisierung der Wirtschaft‘ besteht aus fachlichen Inhalten, um zentrale Veränderungen auf die Wirtschaft durch die Digitalisierung zu verstehen und deren Auswirkungen auf kaufmännische Tätigkeiten einschätzen zu können. Dieser Wissensbereich ist relevant für die Lehrpersonen, die in der Domäne Wirtschaft unterrichten. Das Konstrukt wurde in Anlehnung an das TPACK-Modell (Professionswissen „Content“ vgl. KOEHLER/MISHRA 2009) formuliert. Dabei werden die folgenden thematischen Bereiche unterschieden:

Digitalisierte Geschäfts- bzw. Wertschöpfungsprozesse: Zwar liegt der Schwerpunkt von Industrie 4.0 heute noch eher im produktionsnahen Bereich, jedoch ist bereits abzu-
sehen, dass der Denkansatz die gesamte Wertschöpfungskette umfassen wird (BUCHHOLZ et al. 2017). Die mit der Digitalisierung einhergehenden Veränderungen der Kundenwünsche und -anforderungen bezüglich Individualität und Flexibilität machen es beispielsweise erforderlich, auch in den Vertriebs- und Vermarktungsstrukturen neue Paradigmen und Prozesse zu implementieren, nicht nur durch die Nutzung digitaler Kommunikations- und Vertriebskanäle wie Social Media, E-Commerce und digitale Vermarktungsplattformen, sondern z. B. auch durch kundeninnovierte Produkte durch Open-Innovation-Ansätze (BUCHHOLZ et al. 2017). Crowdsourcing ist ein Beispiel eines Open-Innovation-Ansatzes, um Anwender und Konsumenten in die Neuproduktentwicklung einzubeziehen. Datenbasierte Analysen werden entlang des gesamten Wertschöpfungsprozesses an Bedeutung zunehmen und neue Tätigkeitsfelder für Kaufleute in der Zukunft bieten.

Digitale Transformation und digitale Disruption: Durch neue Universaltechnologien und deren Kombination können neue digitale Geschäftsmodelle entstehen (GASSMANN/SUTTER 2016). Neben der kontinuierlichen Veränderung der digitalisierten Wertschöpfungskette können somit neue Geschäftsfelder erschlossen werden, die einen Wandel einer gesamten Branche bedeuten können (wie z. B. der Bankenbranche).

Ein zunehmender Wettbewerb durch Innovationen wie z. B. AirBnB oder Uber, hat eine disruptive Wirkung auf etablierte Unternehmen. Digitale Plattformen entscheiden immer mehr über Wettbewerbsvorteile von Unternehmen, mit dem Ziel, digitale Ökosysteme für ihre Kunden zur Verfügung zu stellen und sie gleichzeitig damit an sich zu binden (OSTERWALDER/PIGNEUR 2010; LEIMEISTER 2015).

2) Fachdidaktisches Wissen

Fachdidaktisches Wissen bezieht sich auf die Fähigkeit einer Lehrperson, entsprechende Fachthemen (s. vorhergehende Kompetenzfacette ‚Fachliches Wissen‘) für den eigenen Unterricht didaktisch aufzubereiten. Demnach steht hier die adäquate Vermittlung von digitalisierungsbezogenen Inhalten im Vordergrund. Das Konstrukt wurde ebenfalls in Anlehnung an das TPACK-Modell (Professionswissen als Interaktionswissen von ‚Content‘ und ‚Pedagogy‘; vgl. KOEHLER/MISHRA 2009) formuliert.

3) Pädagogisches Wissen

Das pädagogische Wissen von Lehrpersonen in der kaufmännischen Domäne wird in drei Bereiche unterteilt: a) ‚Allgemeines pädagogisches Wissen im Umgang mit digitalen Medien‘, b) ‚Wissen über Förderung digitaler Fertigkeiten‘ und c) ‚Mediendidaktisches Wissen‘.

a) Allgemeines pädagogisches Wissen im Umgang mit digitalen Medien

Diese Kompetenzfacette umfasst fachübergreifendes Wissen im Umgang mit digitalen Medien (ALA-MUTKA 2011; KOEHLER/MISHRA 2009; VOSS et al. 2015). VOSS et al. (2015) unterscheiden in ihrer Analyse in die Kategorien Wissen über individuelle Verarbeitungsprozesse, Wissen über Unterrichtsmethoden sowie Klassenführungsstrategien. KOEHLER und MISHRA (2009) betonen in ihrem TPACK-Modell die Methodenvielfalt sowie die Auswahl effektiver Lehr-Lernformen mit digitalen Medien. Die Facette erfassen wir vor diesem Hintergrund über folgende Aspekte:

- Prozess- und Lernstandsdiagnosen mit digitalen Medien,
- Gewährleistung von Methodenvielfalt mit digitalen Medien,
- ‚Classroom Management‘ im Unterricht mit digitalen Medien,
- kognitive Aktivierung mit digitalen Medien.

b) Wissen über die Förderung digitaler Fertigkeiten

In Anlehnung an das europäische Kompetenzframework DigComp 2.1 (CARRETERO et al. 2017) werden die folgenden Kompetenzbereiche unterschieden:

- *Umgang mit digitalen Informationen:* Im Unterricht mit digitalen Medien fördern, dass die Lernenden relevante fachbezogene Online-Informationen finden, verstehen und kontextabhängig bewerten können;
- *Erstellen digitaler Inhalte:* Im Unterricht mit digitalen Medien fördern, dass die Lernenden digitale Inhalte bearbeiten und erstellen;

- *Digitale Kommunikation und Zusammenarbeit:* Im Unterricht mit digitalen Medien fördern, dass die Lernenden im passenden Medium angemessen kommunizieren und zusammenarbeiten;
- *Digitale Sicherheit gewährleisten:* Einen sicheren Umgang mit digitalen Geräten und Technologien bei den Lernenden fördern (z. B. Online-Gefahren, Gesundheitsrisiken, Sicherheitseinstellungen);
- *Digitales Problemlösen:* Im Unterricht mit digitalen Medien fördern, dass Lernende eigenständig Probleme mit digitalen Medien identifizieren und lösen und geeignete Lernstrategien mit digitalen Lernmedien entwickeln können.

c) Mediendidaktisches Wissen

Nach DE WITT und CZERWIONKA (2007, S. 32) befasst sich die Mediendidaktik „mit den Funktionen, der Auswahl, dem Einsatz (einschließlich seiner Bedingungen und Bewertung), der Entwicklung, Herstellung und Gestaltung sowie den Wirkungen von Medien in Lehr- und Lernprozessen. Das Ziel der Mediendidaktik ist die Optimierung von Lernprozessen mithilfe von Medien“. Mediendidaktik kann dementsprechend als ein Teilbereich allgemeiner Didaktik betrachtet werden (KRON/SOFOS 2003; TULODZIECKI 1998). Im Kontext digitaler Kompetenzen für Lehrpersonen bezieht sich mediendidaktisches Wissen hierbei nur auf digitale Medien, die für Lehr-Lernprozesse eingesetzt werden. Mediendidaktisches Wissen ist im Modell folgendermaßen ausdifferenziert:

- *Wissen über Blended Learning:* Die Begriffe ‚Blended Learning‘, hybrides Lernen oder auch integriertes Lernen werden zum Teil synonym verwendet und bezeichnen im Allgemeinen die Verbindung, wörtlich übersetzt die Vermischung von Präsenz- und Onlinelernsituationen (REINMANN-ROTHMEIER 2003, S. 29) und entsprechend auch von Methoden. Die Kombination unterschiedlicher digitaler Medien, Methoden sowie von Präsenz- und Onlinephasen kann mit ‚Blended Learning‘ angesprochen werden (SEUFERT 2013).
- *Wissen über Lehr-Lernformen mit digitalen Medien:*
 - Wissenserarbeitung und Diskussion mit Lernaufträgen,
 - Gruppenarbeiten mit digitalen Medien,
 - handlungsorientierte Lehr-Lernformen mit digitalen Medien,
 - Dokumentation und Reflexion mit digitalen Medien,
 - formative und summative E-Assessments.

4) Beratungs- und Organisationswissen

Das Beratungs- und Organisationswissen ist als zentrale Komponente der Schulentwicklungscompetenzen zu betrachten (BLÖMEKE 2003; MAYRBERGER 2012). Derartige Kompetenzen von Lehrpersonen schaffen wichtige Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Schule im Zuge der digitalen Transformation, d. h. Wertschöpfungsprozesse in der Schule selbst zu digitalisieren sowie mittel- und langfristig die Nutzenpotenziale von neuen Universaltechnologien ausschöpfen zu können. Das Beratungs- und Organisationswissen ist folgendermaßen ausdifferenziert:

a) Medienverhalten der Schüler und Schülerinnen in der Unterrichts-/Schulentwicklung berücksichtigen

Darunter wird nach BLÖMEKE (2003) sozialisationsbezogene Kompetenz sowie die Fähigkeit von Lehrpersonen verstanden, die Lernvoraussetzungen der Lernenden beim Umgang mit digitalen Medien für den Unterricht sowie darüber hinaus auch für die Schulentwicklung zu berücksichtigen.

b) Digitale Unterrichts- und Schulentwicklung im Kollegium gestalten

Damit betont BLÖMEKE (2003) eine organisationsentwicklungsbezogene Komponente, die die Fähigkeit zur innovativen Gestaltung der rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen für die digitale Unterrichts- und Schulentwicklung beinhaltet.

c) Digitale Kompetenzen mit digitalen Medien im Rahmen der Lernortkooperation entwickeln

Digitale Kompetenzen gemeinsam im Rahmen der Lernortkooperation zu entwickeln sowie die Fähigkeit zur kollaborativen Entwicklung digitaler Kompetenzen im schulübergreifenden Netzwerk können als neue Kompetenzanforderungen von Lehrpersonen angesehen werden.

s) Instrumentelle Fertigkeiten und Wissen im Umgang mit digitalen Medien

Instrumentelle Fertigkeiten und Wissen im Umgang mit digitalen Medien beziehen sich auf die Fähigkeit der Lehrpersonen selbst. Wie die Kompetenzfacette ‚Wissen über die Förderung digitaler Fertigkeiten‘ sind sie an DigComp 2.1 (CARRETERO et al. 2017) angelehnt. Lehrpersonen können somit den gleichen Orientierungsrahmen für ihre eigenen digitalen Fertigkeiten heranziehen wie im Bereich ‚Förderung digitaler Fertigkeiten‘.

6) Motivational-affektive Merkmale

Bei den motivational-affektiven Merkmalen unterscheiden wir nach positiven Einstellungen gegenüber der digitalen Transformation sowie negativen Einstellungen (Angst, Skepsis) gegenüber den sich hieraus ergebenden gesteigerten Anforderungen.

‚Positive Einstellungen‘ bezieht sich in Anlehnung an das ‚Technology Acceptance Model‘ (TAM [DAVIS, 1989]) auf die Grundhaltungen von Lehrpersonen gegenüber den vielseitigen Aspekten der Digitalisierung. Fragen, die hier im Mittelpunkt stehen, sind: „Wie gerne arbeite ich mit digitalen Medien?“ (BLÖMEKE 2003; CONRAD/SCHUMANN 2017; CARRETERO et al. 2017; KOTHGASSNER et al. 2013; KUNTER et al. 2011).

Das Konstrukt ‚Negative Einstellungen‘ adressiert mögliche Ängste von Lehrpersonen bei der Nutzung neuer Technologien und grundsätzliche Widerstände in Verbindung mit der digitalen Transformation. Hierzu verwenden wir das Konstrukt ‚Technologieängstlichkeit‘ von KOTHGASSNER et al. (2017, S. 13).

3 Methode

3.1 Stichprobe

Die Daten zur Validierung des Rahmenkonzepts erhoben wir von Oktober bis Dezember 2017 über die Plattform ‚Unipark‘ im Rahmen einer Befragung von 215 Lehrpersonen an neun kaufmännischen Schulen der Deutschschweiz. Neben den fünf Partnerschulen wurden alle kaufmännischen Berufsfachschulen in der deutschsprachigen Schweiz angeschrieben, mit der Bitte, an der Befragung teilzunehmen. Ziel war es, eine Stichprobengröße von mindestens 200 Lehrpersonen zu erreichen. Vor diesem Hintergrund handelt es sich um eine Gelegenheitsstichprobe, und gerade Selbstselektionseffekte sind nicht auszuschließen.

Die durchschnittliche Bearbeitungsdauer betrug 15 Minuten (SD = 8.67 Minuten). Die Merkmale der befragten Personen finden sich in Tabelle 1. Das Geschlechterverhältnis ist exakt ausgeglichen. Im Mittel sind die Lehrpersonen ca. 45 Jahre alt (SD = 6.27) mit einer Lehrererfahrung von ca. 18 Jahren (SD = 10.06).

Tab. 1. Stichprobenmerkmale (n = 215).

Variable	Anzahl	Anteil
Geschlecht	Fehlend: 3	1.4 %
Weiblich	106	50.0 %
Männlich	106	50.0 %
Alter [Jahre]	Fehlend: 1	0.5 %
<36	22	10.3 %
36–45	48	22.4 %
46–55	88	41.1 %
56–65	56	25.2 %
Lehrererfahrung [Jahre]	Fehlend: 4	1.86 %
1–5	25	11.8 %
6–10	36	17.1 %
11–15	38	18.1 %
16–20	35	16.6 %
>20	77	36.4 %
Arbeitserfahrung [Jahre]	Fehlend: 84 ^a	39.1 %
1–5	39	29.8 %
6–10	21	16.0 %
11–15	17	13.0 %
16–20	15	11.4 %
>20	39	29.8 %

a Der hohe Anteil an fehlenden Angaben lässt sich vermutlich darauf zurückführen, dass die befragten Lehrkräfte über eine Arbeitserfahrung von weniger als einem Jahr verfügen.

Unter den Schulen befindet sich auch das Kaufmännische Bildungszentrum (KBZ) Zug. Diese Schule hat bereits über drei Jahre vor dem Erhebungszeitraum mit der digitalen Schulentwicklung begonnen; alle Lehrpersonen arbeiten flächendeckend mit Tablets im Unterricht. Die Lerngelegenheiten im Bereich digitaler Medien sind hier für Lehrpersonen im Vergleich zu den anderen Schulen vergleichsweise hoch. Die Angaben der Lehrpersonen dieser Schule werden im empirischen Teil für Validierungszwecke herangezogen.

3.2 Erhebungsverfahren

Die gemeinsam mit den Partnerschulen und Experten im Rahmen der Ausdifferenzierung des Rahmenkonzepts entwickelten Selbsteinschätzungsfragen unterzogen wir einem Pretest mit einer Gelegenheitsstichprobe von 132 Lehrpersonen. Das finale Instrument zur Erfassung der digitalen Kompetenzen von Lehrpersonen besteht aus insgesamt 79 Items, welche die dargestellten 10 Facetten ‚digitaler‘ Kompetenzen abdecken. Die Antwortskala ist jeweils siebenstufig (von sehr gering bis sehr hoch) mit der zusätzlichen Antwortoption „Kann ich nicht beantworten“. Eine Übersicht über das Instrumentarium mit Beispielitems findet sich in Tab. 2.

Tab. 2. Instrumentarium: Erfasste Konstrukte mit Beispielitems.

Facette mit Quellenbezug	Beispielitem
Allgemeines Wissen zur Digitalisierung (KOEHLER/MISHRA 2009)	„Mein Basiswissen über zentrale Prinzipien der Digitalisierung ist...“ (Der Frage geht eine kurze Vorstellung dieser Prinzipien voraus)
Wirtschaftswissen Digitalisierung (KOEHLER/MISHRA 2009)	„Mein Verständnis über digitalisierte Wertschöpfungsprozesse ist...“
Fachdidaktisches Wissen (KOEHLER/MISHRA 2009)	Ich kann geeignete Lernsituationen zu Daten und Analytik in den verschiedenen Anwendungsfeldern (z. B. im Vertrieb, Rechnungswesen) entwickeln.“
Allgemeines Pädagogisches Wissen (ALA-MUTKA 2011; VOSS et al. 2015)	„Ich weiss, wie ich die Kompetenzen meiner SuS mit digitalen Tools zuverlässig überprüfen kann (Kompetenzdiagnostik).“
Wissen über die Förderung digitaler Fertigkeiten (CARRETERO et al. 2017)	„Ich kann im Unterricht mit digitalen Medien fördern, dass die SuS relevante fachbezogene Online-Informationen finden, verstehen und kontextabhängig bewerten.“
Mediendidaktisches Wissen (DE WITT/CZERWIONKA 2007)	„Ich kann Blended Learning gestalten, um den Lernprozess der SuS wirksam zu organisieren.“
Beratungs- und Organisationswissen (BLÖMEKE 2003; MAYRBERGER 2012)	„Ich kann in der Fachschaft eine gemeinsame Vision und Strategie für die digitale Entwicklung der Schule gestalten.“

Facette mit Quellenbezug	Beispielitem
Instrumentelle Fertigkeiten (CARRETERO et al. 2017)	„Ich habe verschiedene Strategien und Wege, um bei technischen Problemen mit digitalen Medien effizient eine Lösung zu finden.“
Positive Einstellungen (DAVIS et al. 1989)	„Ich arbeite im Unterricht gerne mit digitalen Medien.“
Negative Einstellungen (DAVIS et al. 1989)	„Die Vorstellung, bei der Nutzung digitaler Tools im Unterricht etwas falsch zu machen, macht mir Angst.“

3.3 Auswertungsverfahren zur Validierung des Rahmenmodells

Die Struktur des Rahmenkonzepts prüfen wir mit konfirmatorischen Faktorenanalysen (first- bzw. second-order) und kontrollieren für die zehn Facetten jeweils, ob unsere theoretisch begründeten Annahmen zur Faktorstruktur erfüllt sind. Dazu dienen ein χ^2 -Test sowie verschiedene Fit-Indizes: CFI und TLI (komparativ) sowie RMSEA und SRMR (absolut). Als Cut-Off-Werte fungieren folgende Werte (HU/BENTLER 1999; VAN DE SCHOOT/LUGTIG/HOX 2012): Akzeptabler Fit: CFI und TLI > 0.90 , RMSEA < 0.08 , SRMR < 0.10 ; guter Fit: CFI und TLI > 0.95 , RMSEA < 0.05 , SRMR < 0.06 .

Um die Reliabilität der Erfassung einzuschätzen, nutzen wir die Composite-Reliabilität ρ_c (BAGOZZI/YI 2012, S. 17). Als Richtwert für eine ausreichende Composite-Reliabilität legen wir 0.7 fest (HAIR/RINGLE/SARSTEDT 2011).

Die konvergente Validität kann als ausreichend gelten, wenn die durch die Faktoren extrahierte Itemvarianz (AVE) durchschnittlich grösser als 50 % ist (ebd.). Die diskriminante Validität beurteilen wir mit dem Fornell-Larcker-Kriterium (FORNELL/LARCKER 1981). Es besagt, dass die AVE höher sein sollte als alle möglichen quadrierten Korrelationen zwischen zwei Faktoren.

Für die konfirmatorischen Faktorenanalysen und zur Berechnung der Gütemasse diente primär das R-Package ‚lavaan 0.5–23.1097‘ (ROSSEEL 2012).² Clusterrobuste Standardfehler ermittelten wir mit Mplus 8. Diese berücksichtigen, dass die Beobachtungen nicht unabhängig voneinander sind, sondern Lehrpersonen in Schulen geschachtelt sind. Die Auswirkung der Clusterstruktur auf die Standardfehler dürfte allerdings gering sein. Über aller Items beträgt der ICC(1) lediglich 0.04 (SD = 0.04). Auffallend ist die fehlende Normalverteilung bei allen Items (Shapiro-Wilk-Test: $p < .05$). Vor diesem Hintergrund und einer Stichprobe mit mehr als 200 Personen, verwendeten wir als Schätzmethode ‚MLR‘. Diese ist robust gegen fehlende Normalverteilung (MUTHÉN/MUTHÉN 2010, S. 533). Aufgrund der MLR-Schätzung berücksichtigen wir bei den χ^2 -Tests eine Satorra-Bentler-Korrektur (SATORRA/BENTLER 2010; SASS 2011) und geben

2 Im Vergleich zu Mplus können alle nötigen Werte automatisiert über (selbst erstellte) Funktionen berechnet werden. Um die Konsistenz von Schätzungen in lavaan und Mplus zu wahren, nutzten wir in ‚lavaan‘ den Befehl „mimic = ‚Mplus‘“.

den Skalierungsfaktor (SF) an. Fehlende Werte werden über das Full-Information-Maximum-Likelihood-Verfahren berücksichtigt.

Neben dem Nachweis der strukturellen Robustheit der Konstrukte, gilt es deren Messinvarianz zu prüfen. M. a. W. ist zu kontrollieren, ob die Items in interessierenden Subgruppen dieselbe Bedeutung aufweisen. Im Vorgehen orientieren wir uns an VAN DE SCHOTT, LUGTIG und HOX (2012) sowie CHEN, SOUSA und WEST (2005). Für valide Gruppenvergleiche auf Basis von Itemmittelwerten ist ‚strict invariance‘ nötig. Für Vergleiche auf Basis latenter Mittelwerte sollte idealerweise ‚strong invariance‘ vorliegen. Zwingend hingegen ist lediglich, dass mindestens zwei Intercepts und zwei Faktorladungen zwischen den Gruppen identisch sind (VAN DE SCHOTT/LUGTIG/HOX 2012). Durch das teilweise Zulassen unterschiedlicher Intercepts und Faktorladungen kann zumindest partielle Messinvarianz hergestellt werden. Diese ist für valide Vergleiche von latenten Mittelwerten ausreichend (STEENKAMP/BAUMGARTNER 1998).

Als Variablen für Gruppenvergleiche ziehen wir das Geschlecht, das Alter sowie vorgelagerte Lerngelegenheiten heran. Hinsichtlich des Alters bilden wir drei Gruppen: jünger als 36, 36–55 und 56–65. Bezüglich der Lerngelegenheiten verwenden wir das KBZ Zug als Referenzschule. Aufgrund potentiell häufigerer Lerngelegenheiten wäre eine höhere Ausprägung der Kompetenzfacetten bei den Lehrpersonen am KBZ Zug im Vergleich zu den übrigen Lehrpersonen in der Stichprobe zu vermuten. Sollte sich diese Vermutung bestätigen, könnte das auch als Hinweis auf die Validität und Veränderungssensitivität des Instruments gewertet werden. Diese Eigenschaft wäre insbesondere bedeutsam, wenn das Instrument für die Erfassung von Entwicklungen in längsschnittlichen Designs verwendet werden soll.

3.4 Fehlende Werte und Ausreißer

Bei den Selbsteinschätzungsfragen gaben die Probanden in 4.2 % aller möglichen Fälle keine Antwort. Das Fehlen der Werte folgt keinem erkennbaren Muster. Ein durchgeführter Little’s MCAR-Test unter Berücksichtigung der Kontextvariablen, s. Tab. 1, war nicht signifikant ($\chi^2 = 3616$, $df = 3297$, $p = 1$). Das Fehlen von Angaben bei den Kontextvariablen ist in Tab. 1 dokumentiert.

Potentielle Ausreißer identifizieren wir mit univariaten (Boxplots) und multivariaten (Mahalanobis-Distanzen) Verfahren. Auffällige Werte inspizierten wir inhaltlich. Wir entschlossen uns, keine der auffälligen Lehrpersonen aus der Stichprobe zu entfernen. Die teilweise extremen Werte sind u. E. plausibel. Beispielsweise streut das Wissen über digitale Disruption sehr breit. Die auffälligen Beobachtungen halten wir grundsätzlich für natürliche Ausreißer. Ein bewusst verzerrendes Antwortverhalten durch bestimmte Lehrpersonen konnten wir nicht erkennen. Zudem wäre der Ausschluss von Personen im Rahmen einer Instrumentenvalidierung durchaus kritisch zu sehen (ROST 2004).

4 Ergebnisse

4.1 Prüfung der Faktorenstruktur

4.1.1 Fachwissen

Die Facette ‚Allgemeines Wissen zur Digitalisierung‘ besteht aus drei Items. Folglich handelt es sich um ein saturiertes Modell. Die Angabe von Fit-Werten ist nicht sinnvoll. Die Reliabilitätswerte sind mit $\rho_c = .781$ akzeptabel. Konvergente Validität ist mit AVE = .612 gegeben.

Die Facette ‚Wirtschaftswissen Digitalisierung‘ setzt sich annahmegemäß aus drei Sub-Faktoren zusammen: ‚Wissen über digitale Wertschöpfungsprozesse‘ (5 Items), ‚Fachwissen über digitale Transformation‘ (2 Items) und ‚Strategien im Umgang mit der digitalen Transformation‘ (2 Items). Jeder dieser Sub-Faktoren weist mit $\rho_c > .908$ eine sehr gute Reliabilität auf. Konvergente Validität ist mit AVE = .758 gegeben, diskriminante Validität ebenfalls. Der globale Fit ist mit Ausnahme des RMSEA gut: χ^2 (df/SF) = 38.175 (24/1.14), $p = .033$, CFI = .980, TLI = .969, RMSEA = .081, SRMR = .028.

4.1.2 Fachdidaktisches und pädagogisches Wissen

Die Facette ‚Fachdidaktisches Wissen‘ besteht aus den beiden Sub-Faktoren ‚Fachdidaktik der digitalen Wertschöpfung‘ (5 Items) und ‚Fachdidaktik der digitalen Transformation‘ (2 Items). Jeder dieser Sub-Faktoren zeigt mit $\rho_c > .933$ eine sehr gute Reliabilität. Konvergente Validität ist mit AVE = .873 gegeben, diskriminante Validität ebenfalls. Der globale Fit ist mit Ausnahme des RMSEA gut: χ^2 (df/SF) = 17.951 (12/1.423), $p = .117$, CFI = .984, TLI = .973, RMSEA = .093, SRMR = .026. Wir prüften auch, ob sich ‚Wirtschaftswissen Digitalisierung‘ und ‚Fachdidaktisches Wissen‘ empirisch trennen lassen. Das ist nicht der Fall, die beiden Facetten digitaler Kompetenz korrelieren mit .988. Die Problematik wird in der Diskussion des Beitrags aufgegriffen.

Die Facette ‚Allgemeines pädagogisches Wissen‘, erfasst über vier Items, weist in allen Belangen sehr gute Werte auf. Die Reliabilität ist mit $\rho_c = .841$ gegeben, konvergente Validität ebenfalls (AVE = .709). Der globale Fit ist sehr gut: χ^2 (df/SF) = 0.112 (2/2.131), $p = .946$, CFI = 1.000, TLI = 1.000, RMSEA = .000, SRMR = .003. Da das pädagogische Wissen lediglich über 4 Items erfasst wird, prüften wir die diskriminante Validität, indem wir ein Modell mit den Kompetenzfacetten ‚Fachdidaktisches Wissen‘ und ‚Pädagogisches Wissen‘ schätzten. Die Fit-Werte dieses Modells sind allesamt sehr gut (χ^2 -Vergleich mit saturiertem Modell: $p = .73$). Diskriminante Validität ist eingehalten.

Die Facette ‚Wissen über die Förderung digitaler Fertigkeiten‘ besteht konzeptionell aus fünf Bereichen. Diese Struktur konnte empirisch nicht bestätigt werden. Vielmehr lassen sich mit ‚Digitale Medien einsetzen‘ (4 Items), ‚Digitales Problemlösen‘ (2 Items) und ‚Förderung von Softwarekenntnissen der Lernenden‘ (2 Items) lediglich drei Sub-Faktoren separieren. Die sich daraus ergebenden Reliabilitäts- und Fit-Werte sind al-

lesamt gut und die Reliabilität liegt mit $\rho_c > .833$ ebenfalls im guten Bereich. Die konvergente Validität ist gegeben ($AVE = .698$), allerdings die diskriminante Validität für keinen der drei Sub-Faktoren. Der globale Fit ist grundsätzlich gut: $\chi^2 (df/SF) = 24.749 (17/1.567)$, $p = .100$, $CFI = .990$, $TLI = .982$, $RMSEA = .058$, $SRMR = .024$. Auffallend sind die hohen latenten Korrelationen zwischen den drei Sub-Faktoren (.813 bis .923), was mit einer fehlenden diskriminanten Validität korrespondiert. Geprüfte Zusammenlegungen der Faktoren verschlechterten den Fit allerdings signifikant und deutlich, so dass die Separierung beibehalten wird.

Die Facette ‚Mediendidaktisches Wissen‘ setzt sich aus sieben Sub-Faktoren zusammen: ‚Blended Learning‘ (3 Items), ‚Erarbeitung‘ (3 Items), ‚Aneignung und Diskussion‘ (2 Items), ‚Gruppenarbeit‘ (2 Items), ‚Handlungsorientierung‘ (2 Items), ‚Dokumentation‘ (2 Items) und ‚Assessment‘ (2 Items). Die Reliabilität der Sub-Faktoren ist mit $\rho_c > .786$ akzeptabel und die konvergente Validität ist gegeben ($AVE > .619$). Zugleich ist die diskriminante Validität mit Ausnahme von ‚Erarbeitung‘ und ‚Handlungsorientierung‘ eingehalten. Der globale Fit ist trotz der hohen Modellkomplexität grundsätzlich gut: $\chi^2 (df/SF) = 131.423 (83/1.275)$, $p = .001$, $CFI = .979$, $TLI = .970$, $RMSEA = .059$, $SRMR = .030$.

4.1.3 Schule mitgestalten: Beratungs- und Organisationswissen

Die Facette ‚Beratungs- und Organisationswissen‘ im Kontext des digitalen Wandels setzt sich aus den Sub-Faktoren ‚Medienverhalten der SuS berücksichtigen‘ (2 Items), ‚Schulentwicklung im Kollegium‘ (4 Items) und ‚Digitale Lernortkooperation‘ (2 Items) zusammen. Jeder dieser Sub-Faktoren weist mit $\rho_c > .798$ eine akzeptable Reliabilität auf. Auch hier liegt konvergente Validität ($AVE > .636$) und diskriminante Validität vor. Der globale Fit ist insgesamt gut: $\chi^2 (df/SF) = 32.604 (17/1.118)$, $p = .013$, $CFI = .983$, $TLI = .973$, $RMSEA = .062$, $SRMR = .029$.

4.1.4 Instrumentelle Fertigkeiten im und Wissen zum Umgang mit digitalen Medien

Die Facette ‚Instrumentelle Fertigkeiten‘ setzt sich aus den fünf Sub-Faktoren ‚Umgang mit digitalen Informationen‘ (3 Items), ‚Erstellen digitaler Inhalte‘ (2 Items), ‚Digitale Kommunikation und Zusammenarbeit‘ (3 Items), ‚Digitale Sicherheit gewährleisten‘ (2 Items) und ‚Digitales Problemlösen‘ (3 Items) zusammen. Jeder dieser Sub-Faktoren kann mit $\rho_c > .819$ reliabel erfasst werden. Es liegt konvergente Validität vor ($AVE > .677$), diskriminante Validität jedoch nur im Hinblick auf die Sub-Faktoren ‚Umgang mit digitalen Informationen‘ sowie ‚Digitale Kommunikation und Zusammenarbeit‘. Der globale Fit ist insgesamt gut: $\chi^2 (df/SF) = 83.341 (49/1.440)$, $p = .002$, $CFI = .974$, $TLI = .966$, $RMSEA = .069$, $SRMR = .036$.

4.1.5 Motivational-affektive Merkmale

Die Facette ‚Positive Einstellungen‘ setzen sich aus den drei Sub-Faktoren ‚Freude an Inhalten‘, ‚Freude an Planung‘ und ‚Freude an Umsetzung‘ (jeweils 2 Items) zusammen. Jeder dieser Sub-Faktoren weist mit $\rho_c > .841$ eine gute Reliabilität auf. Wir können konvergente Validität ($AVE > .714$) und diskriminante Validität identifizieren. Der globale Fit ist sehr gut: χ^2 (df/SF) = 10.592 (6/1.336), $p = .102$, CFI = .994, TLI = .983, RMSEA = .039, SRMR = .015.

Die Facette ‚Negative Einstellungen‘ besteht aus drei Items. Konvergente Validität ist mit $AVE = .674$ gegeben. Auch eine reliable Erfassung ist möglich ($\rho_c = .820$). Weil es sich um ein saturiertes Modell handelt, ist die Angabe des globalen Fits nicht sinnvoll. Zur Einschätzung der diskriminanten Validität prüften wir ein Modell mit den Facetten ‚Positive Einstellungen‘ und ‚Negative Einstellung‘. Der Fit eines solchen Modells ist mit χ^2 (df/SF) = 40.544 (23/1.163), $p = .013$, CFI = .985, TLI = .970, RMSEA = .060, SRMR = .034 gut. Die betragsmäßig geringe latente Korrelation zwischen ‚Positive Einstellungen‘ und ‚Negative Einstellungen‘ von $-.324$ spricht ebenfalls für eine empirische Trennbarkeit.

Eine Zusammenfassung zentraler Reliabilitäts- und Fit-Werte der Kompetenzfacetten und Sub-Faktoren findet sich in Tab. 3.

Tab. 3. Mittelwert/Standardabweichung und Güte der erfassten Konstrukte (n = 215).

Facette	Sub-Faktor (Anzahl Items)	M/SD	Global ρ_c /AVE CFI/SRMR	Sub-Faktor ρ_c /AVE/FLC
Allgemeines Wissen zur Digitalisierung (3)		4.62/1.27	.781/.612/✓	
Digitalisierung der Wirtschaft	Digitale Wertschöpfung (5)	3.61/1.84	.870/.758	.941/.885/✓
	Digitale Transformation (2)	4.51/1.56	.980/.028	.949/.901/✓
	Strategien zum Umgang mit Digitalisierung (2)	4.09/1.67		.909/.826/✓
Fachdidaktisches Wissen	Digitale Wertschöpfung (5)	3.72/1.60	.933/.892	.939/.873/✓
	Digitale Transformation (2)	3.96/1.73	.984/.026	.934/.881/✓
Allgemeines pädagogisches Wissen (4)		4.06/1.40	.841/.709	
Fördern digitaler Fertigkeiten	Nutzung für Lernzwecke (4)	4.37/1.30	.920/.851	.833/.698/x
	Digitales Problemlösen (2)	4.02/1.41	.990/.024	.872/.872/x
	Softwarekenntnisse (2)	4.31/1.53		.853/.728/x
Medien-didaktisches Wissen	Blended Learning (3)	3.61/1.60	.835/.704	.954/.911/✓
	Erarbeitung Lerninhalte (3)	5.05/1.27	.979/.030	.786/.620/x
	Aneignung und Diskussion (2)	3.42/1.62		.908/.824/✓
	Gruppenarbeit (2)	3.32/1.85		.901/.813/✓
	Handlungsorientierung (2)	3.42/1.65		.843/.714/x
	Dokumentation (2)	2.76/1.60		.896/.803/✓
	Assessment (2)	3.51/1.78		.894/.800/✓

Facette	Sub-Faktor (Anzahl Items)	M/SD	Global ρ_c /AVE CFI/SRMR	Sub-Faktor ρ_c /AVE/FLC
Beratungs- und Organi- sations- wissen	Medienverhalten berücksichtigen (2)	4.57/1.36	.730/.559 .983/.029	.868/.763/✓
	Digitale Schulentwicklung (4)	4.04/1.56		.798/.637/✓
	Digitale Lernortkooperation (2)	3.03/1.63		.970/.942/✓
Instru- mentelle Fertigkeiten	Umgehen (3)	5.28/1.40	.851/.731	.894/.800/✓
	Erstellen (2)	5.36/1.48	.974/.036	.859/.738/x
	Kommunizieren (2)	4.33/1.75		.945/.893/✓
	Sicherheit (2)	4.85/1.61		.819/.677/x
	Problemlösen (3)	5.08/1.47		.830/.688/x
Positive Ein- stellungen	Freude Inhalte (2)	4.99/1.60	.889/.796	.935/.878/✓
	Freude Planung (2)	4.96/1.45	.994/.015	.841/.714/✓
	Freude Unterricht (2)	5.45/1.30		.903/.816/✓
Negative Einstellungen (3)		3.06/1.57	.820/.674/✓	

Anmerkungen: Skala 1 bis 7. M = Mittelwert, SD = Standardabweichung. ρ_c = Composite-Reliabilität, AVE = Average Variance Extracted, FLC = Fornell-Larcker-Kriterium: eigenhalten (✓) oder nicht eingehalten (x).

Die Reliabilität der Faktoren ist in der untersuchten Population stets gegeben. Die zehn Facetten digitaler Kompetenz, die über Sub-Faktoren oder Items operationalisiert werden, weisen grundsätzlich akzeptable, in den meisten Fällen gute Fit-Werte auf. Als wichtige Auffälligkeit gilt die fehlende Separierbarkeit von ‚Wirtschaftswissen zur Digitalisierung‘ und ‚Fachdidaktisches Wissen‘ festzuhalten.

Deskriptive Auswertungen zum Messmodell finden sich in Tab. 4. Die sehr hohe (manifeste) Korrelation zwischen ‚Wirtschaftswissen zur Digitalisierung‘ und ‚Fachdidaktisches Wissen‘ von .868 korrespondiert mit der berichteten fehlenden empirischen Trennbarkeit. Über alle Facetten hinweg sind die Korrelationen grundsätzlich hoch ausgeprägt ($> .500$). Die Ausnahme sind negative Einstellungen, die betragsmäßig moderat bis niedrig mit den weiteren Facetten korrelieren. Die instrumentellen Fertigkeiten, die als eigenständige Facette in das Modell aufgenommen wurden, korrelieren hoch bis sehr hoch mit den weiteren Facetten ($> .594$). Auch das allgemeine Wissen zur Digitalisierung ist mit den weiteren Facetten hoch bis sehr hoch korreliert ($> .596$). Bei einem Skalenmittelwert von 4, ist die Ausprägung der Facetten ‚Wirtschaftswissen Digitalisierung‘, ‚Fachdidaktisches Wissen‘, ‚Mediendidaktisches Wissen‘, ‚Beratungs- und Organisationswissen‘ sowie ‚Negative Einstellungen‘ unterhalb des Skalenmittelwerts.



Tab. 4. Mittelwerte/Standardabweichung von und Produkt-Moment-Korrelation zwischen den Facetten (n = 215).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Allg. Wissen zur Digitalisierung (1)	1									
Wirtschaftswissen Digitalisierung (2)	.675	1								
Fachdidaktisches Wissen (3)	.596	.868	1							
Allg. pädagogisches Wissen (4)	.749	.625	.645	1						
Fördern digitaler Fertigkeiten (5)	.750	.682	.659	.752	1					
Mediendidaktisches Wissen (6)	.709	.665	.653	.762	.798	1				
Beratungs- und Orga.-Wissen (7)	.644	.572	.568	.677	.708	.732	1			
Instrumentelle Fertigkeiten (8)	.768	.668	.631	.704	.767	.725	.722	1		
Positive Einstellungen (9)	.736	.548	.524	.611	.603	.575	.594	.682	1	
Negative Einstellungen (10)	-.350	-.231	-.157	-.352	-.252	-.337	-.191	-.276	-.266	1
M	4.62	3.97	3.81	4.06	4.25	3.70	3.97	5.01	5.13	3.06
SD	1.27	1.57	1.60	1.40	1.29	1.31	1.28	1.27	1.28	1.57

Anmerkungen. Bildung der Facetten: Mittelwert. Skala 1–7. Umgang mit missing values: casewise deletion.

4.2 Messinvarianz und Gruppenunterschiede

Zunächst wurde die geschlechtsbezogene Invarianz der Konstrukte geprüft. Diese ist zwischen männlichen und weiblichen Lehrpersonen zu großen Teilen eingehalten. Mit maximal einem zwischen den Gruppen variierenden Parameter (Ladung oder Intercept) lässt sich partielle Messinvarianz herstellen. D. h. es besteht bei Männern und Frauen ein durchaus ähnliches Verständnis über die Facetten und Sub-Faktoren digitaler Kompetenzen. Signifikant unterschiedliche Ausprägungen in der Stärke der Ausprägung der Kompetenzfacetten traten zudem nicht auf.

Hinsichtlich des Alters ist es im Vergleich zum Geschlecht problematischer, Messinvarianz herzustellen. Kritisch waren dabei die Ladungen. Es waren bis zu drei frei zu schätzende Ladungen pro Facette nötig, beispielsweise bei ‚Mediendidaktisches Wissen‘. An signifikanten Unterschieden zeigt sich eine niedrigere Ausprägung von ‚Me-

diendidaktisches Wissen‘ bei den 56 bis 65-jährigen im Vergleich zur Altersgruppe unter 36 ($M = 3.49$, $M = 4.09$, $b_{\text{latent}} = 0.573$, $p < .05$). ‚Negative Einstellungen‘ sind bei den 56 bis 65-jährigen im Vergleich zu den unter 36-jährigen stärker ausgeprägt ($M = 3.42$, $M = 2.49$, $b_{\text{latent}} = 0.838$, $p < .05$). Im Vergleich zwischen der Altersgruppe 36–55 und unter 35 treten keine signifikanten Unterschiede auf.

Zwischen den Lehrpersonen am KBZ Zug – die Schule mit der am stärksten ausgeprägten Erfahrung im Bereich digitaler Medien – und den Lehrpersonen der weiteren Schulen lässt sich grundsätzlich mit einem freien Parameter (Intercept oder Ladung) partielle Messinvarianz herstellen. Ausnahme ist die Facette ‚Negative Einstellungen‘. Hier ist es nicht möglich, Messinvarianz herzustellen. Alle Intercepts oder Ladungen sind zwischen den beiden Gruppen signifikant verschieden. D.h. es gibt keinen gemeinsamen Nullpunkt und keine gemeinsame Maßeinheit. ‚Negative Einstellungen‘ sind somit verschiedene Konstrukte in den beiden Gruppen. Ein valider Vergleich ist nicht möglich. Bei den Facetten ‚Allgemeines pädagogisches Wissen‘ ($M_{\text{Zug}} = 4.94$, $M_{\text{sonstige}} = 3.96$, $b_{\text{latent}} = 0.838$, $p < .001$), ‚Wissen über die Förderung digitaler Fertigkeiten‘ ($M_{\text{Zug}} = 4.90$, $M_{\text{sonstige}} = 4.19$, $b_{\text{latent}} = 0.571$, $p < .001$), ‚Mediendidaktisches Wissen‘ ($M_{\text{Zug}} = 4.61$, $M_{\text{sonstige}} = 3.60$, $b_{\text{latent}} = 0.819$, $p < .001$) und ‚Beratungs- und Organisationswissen‘ ($M_{\text{Zug}} = 4.54$, $M_{\text{sonstige}} = 3.91$, $b_{\text{latent}} = 0.230$, $p < .05$) weisen Lehrpersonen des KBZ Zug signifikant höhere latente Merkmalsausprägungen auf.

5 Diskussion und Zusammenfassung

Ein wesentliches Ziel des vorliegenden Beitrages ist es, die Entwicklung und Validierung eines normativ geprägten Rahmenmodells aufzuzeigen, um Kompetenzen von Lehrpersonen im Kontext des digitalen Wandels in der kaufmännischen Domäne zu konzeptualisieren. Ziel ist es darüber hinaus, ein Instrument zu entwickeln, mit dem für formative Zwecke eine Erfassung digitaler Kompetenzen von Lehrpersonen möglich ist. Dies auch mit der Intention, eine umfassende Schulentwicklung im Kontext der digitalen Transformation unterstützen zu können. Die breite Einbindung aller Stakeholder der kaufmännischen Bildung mit besonderer Berücksichtigung von Schulleitenden und Lehrpersonen bei der Entwicklung des Rahmenkonzepts dient nicht nur der Gewährleistung der Inhaltsvalidität, sondern auch zur Sicherstellung einer breiten Akzeptanz bei den Lehrpersonen. Auf dieser Grundlage entwickelte Maßnahmen zur Steigerung digitaler Kompetenzen dürften daher von den Lehrpersonen potentiell mit Interesse aufgenommen werden: Sie attestierten sich selbst ein Defizit in diesem Bereich und erachten die entsprechenden Kompetenzfacetten zudem für wichtig.

In einem ersten Schritt überprüften wir die Struktur des entwickelten Rahmenkonzepts. In der verwendeten Stichprobe, 215 Lehrpersonen aus neun kaufmännischen Schulen der Deutschschweiz, ist die reliable Erfassung der Konstrukte gegeben. Konvergente Validität ist stets gegeben, diskriminante Validität nicht durchgängig. Die Modellstruktur konnte trotz der teilweise hohen Komplexität grundsätzlich bestätigt werden. Für den beabsichtigten formativen Zweck halten wir ein Selbsteinschätzungs-

instrument bei allen damit verbundenen Einschränkungen auch für geeignet. Wichtig ist in diesem Kontext die grundsätzliche Möglichkeit, mit wenigen freien Parametern Messinvarianz herstellen zu können. Das kann als Beleg für die ‚Fairness‘ des Instruments gewertet werden. Als Hinweis auf die Validität und Veränderungssensitivität können zudem die Gruppenunterschiede zwischen dem KBZ Zug und den sonstigen Schulen gelten. Das KBZ Zug nimmt nachweislich (z. B. gewonnene Schulpreise) im Bereich der digitalen Bildung eine Vorreiterrolle ein. Diese zeigt sich auch in grundsätzlich höheren Ausprägungen der Kompetenzfacetten der Lehrpersonen. Aufgrund von Messinvarianz kann dabei ein unterschiedliches Verständnis der Fragen grundsätzlich ausgeschlossen werden. Ausnahme sind hierbei ‚Negative Einstellungen‘, die offensichtlich eine gänzlich andere Bedeutung für Lehrpersonen des KBZ Zug haben (vgl. dazu LOMMEN/VAN DE SCHOOT/ENGELHARD 2014). Ebenfalls erwartungskonform sind die niedriger ausgeprägten negativen Einstellungen und das höhere mediendidaktische Wissen der unter 36-jährigen im Vergleich zu den über 55-jährigen.

6 Limitationen

Eine modellbezogene Einschränkung ist die fehlende Trennbarkeit zwischen ‚Fachwissen Digitalisierung‘ und ‚Fachdidaktisches Wissen‘. Möglicherweise lässt sich das auf in der Schulpraxis noch kaum verbreitete fachdidaktische Ansätze zu Themen der Digitalisierung zurückführen. Für eine Diskussion in der Literatur vgl. z. B. GERHOLZ und DORMANN (2017).

Aus Modellierungssicht ist nochmals darauf hinzuweisen, dass wir in der Konzeptualisierung zwar betonen, dass ‚digitale Kompetenzen‘ keine von den ‚klassischen‘ Facetten der Lehrprofessionalität getrennte, sondern vielmehr mit diesen verwobene Elemente sind. Gleichzeitig haben wir aus forschungsökonomischen Gründen in der empirischen Modellierung auf den Einsatz von Items verzichtet, welche Professionalitätsaspekte jenseits des Bezugs zu digitalen Medien adressieren. Es wäre daher in spezifischeren Folgestudien zu prüfen, wie sich diese Aspekte zueinander verhalten.

Unserer Studie greift auf Selbsteinschätzungen von Lehrpersonen und nicht auf objektiv erhobene Leistungsdaten zurück. Insbesondere zwei Arten der Verzerrung könnten hier auftreten: Die Lehrpersonen geben a) bewusst unzutreffende Antworten oder sind b) nicht in der Lage, sich valide einzuschätzen. Erstere Verzerrung halten wir für eher unwahrscheinlich, weil die Befragung freiwillig und anonym durchgeführt wurde. Unabhängig davon attestieren wir mit Blick auf b) den Lehrkräften auf Basis der Eindrücke der qualitativen Phase des Forschungsprojekts durchaus eine hohe Selbstreflexionsfähigkeit. Allerdings ist aus der Literatur bekannt, dass die Ergebnisse aus Selbstberichten und objektiven Testdaten nur moderat korrelieren. Insofern sollte das Instrument insbesondere formativen Zwecken sowie als Ausgangspunkt für präzisere, testbasierte und typischerweise auf einzelne Aspekte bezogene Studien dienen.

Aufgrund der Freiwilligkeit der Datenerhebung könnten z. B. geringer motivierte Lehrpersonen systematisch seltener an der Umfrage teilgenommen haben. Diese Limi-

tation der Selbstselektion in der Stichprobe hätte zwar Auswirkungen auf die absolute Ausprägung der Facetten, potenziell aber eher weniger auf die Einschätzung zur Güte des Rahmenkonzepts. Vor dem Hintergrund einer Selbstselektion wäre die tatsächliche Ausprägung der erfassten Konstrukte in der Gesamtpopulation allerdings möglicherweise niedriger als ausgewiesen.

Die Stichprobe enthält ausschließlich Schulen der Deutschschweiz. Inwiefern die Ergebnisse auf die anderen Landesteile und andere Länder übertragbar sind, wäre zu prüfen.

7 Implikationen und Ausblick

Das entwickelte Rahmenmodell zeigt auf, welche Facetten professionelle Kompetenzen von Lehrpersonen in der kaufmännischen Domäne umfassen, um die Herausforderung des digitalen Wandels an berufsbildenden Schulen zu gestalten. Der vorgestellte Ansatz schließt damit eine Forschungslücke, da er einerseits an bestehende Modelle zu professionellen Kompetenzen von Lehrpersonen (BAUMERT/KUNTER, 2006) anknüpft und andererseits spezifische Modelle zu Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien (Mediendidaktik, TPACK-Modell) integriert. Das Rahmenmodell dient zur normativen Orientierung, um eine integrierende Perspektive von Kompetenz-, Unterrichts- und Schulentwicklung im digitalen Wandel einnehmen zu können. Weitere Forschung ist notwendig, um das entwickelte und empirische validierte Rahmenkonzept auszufertigen. Das Rahmenkonzept kann somit als Bezugspunkt dienen, um spezifische Facetten genauer zu untersuchen. Selbstverständlich sollte das Rahmenkonzept auch an sich einer kritischen Prüfung unterzogen werden.

Darüber hinaus sollte die Gültigkeit des Instruments repliziert und auch in weiteren Ländern erprobt werden, um auch dort a) die Modellpassung einzuschätzen und b) perspektivisch eine normorientierte Einschätzung zu den digitalen Kompetenzen von Lehrpersonen vornehmen zu können.

Sollten andere als die beschriebenen Zwecke mit der Erfassung digitaler Kompetenzen von Lehrpersonen angestrebt werden, beispielsweise ein summatives Assessment, könnte das Rahmenkonzept der Ausgangspunkt für die Entwicklung eines Testinstruments sein. Es kann dabei als ‚Student Model‘ im Sinne des ‚Evidence Centred Design‘ (MISLEVY/HAERTEL 2006) fungieren. Die Entwicklung eines Testinstruments auf Grundlage unseres Rahmenkonzepts könnte ein vielversprechender Ansatz sein.

Als Kompetenzfacette mit Steigerungspotential zeigt sich auf Unterrichtsebene das mediendidaktische Wissen. Demnach könnte es sich anbieten, in diesem Bereich Fördermaßnahmen zu entwickeln, beispielsweise zu ‚Blended Learning‘. Die fehlende Trennbarkeit zwischen Fachwissen und fachdidaktischen Wissen könnte auf derzeit noch geringe fachdidaktische Expertise der Lehrpersonen im Bereich der digitalen Transformation hindeuten. Im Vergleich zum mediendidaktischen Wissen erachten wir in diesem Bereich weitere Forschung für besonders relevant, um zu untersuchen, wie digitalisierungsbezogene Unterrichtsinhalte möglichst lernwirksam aufbereitet

werden können. Auf dieser Grundlage könnten dann entsprechende Lehrerbildungsmaßnahmen entwickelt werden.

Literatur

- AJZEN, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, H. 2, S. 179–211.
- ALA-MUTKA, K. (2011): Mapping Digital Competence. Towards a Conceptual Understanding. Luxembourg: European Commission Joint Research Centre.
- AUFENANGER, S. (1997): Medienpädagogik und Medienkompetenz. Eine Bestandsaufnahme. In: DEUTSCHER BUNDESTAG (Hrsg.). *Medienkompetenz im Informationszeitalter* (S. 15–22). Bonn: Deutscher Bundestag.
- BAACKE, D. / KORNBLUM, S. / LAUFFER, J. / MIKOS, L. / THIELE, G. A. (Hrsg.) (1999): *Handbuch Medien. Medienkompetenz – Modelle und Projekte*. Bonn: Bundeszentrale für Politische Bildung.
- BAGOZZI, R. P. / YI, Y. (2012): Specification, evaluation, and interpretation of structural equation models. In: *Journal of the Academy of Marketing Science* 40, H. 1, S. 8–34.
- BAUMERT, J. / KUNTER, M. (2006): Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 9, H. 4, S. 469–520.
- BLÖMEKE, S. (2003): Neue Medien in der Lehrerausbildung. Zu angemessenen (und unangemessenen) Zielen und Inhalten des Lehramtsstudiums. *Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, S. 1–29.
- BLÖMEKE, S. / GUSTAFSSON, J.-E. / SHAVELSON, R. J. (2015): Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. In: *Zeitschrift für Psychologie* 223, H. 1, S. 3–13.
- BLOSSFELD, H.-P. / BOS, W. / DANIEL, H.-D. / HANNOVER, B. / KÖLLER, O. / LENZEN, D. / MCEL-VANY, N. / ROSSBACH, H.-G. / SEIDEL, T. / TIPPELT, R. / WÖSSMANN, L. (2018). *Digitale Souveränität und Bildung. Gutachten des Aktionsrats Bildung*. Münster: Waxmann.
- BROY, M. (2017): Die Vernetzung der Welt – Digitalisierung als strategische Aufgabe. St. Gallen: Vortrag am Dozierendenseminar der Universität St. Gallen.
- BRÜHL, V. (2015): *Wirtschaft des 21. Jahrhunderts. Herausforderungen in der Hightech-Ökonomie*. Berlin: Springer.
- BRYNJOLFSSON, E. / MCAFEE, A. (2017): Von Managern und Maschinen. In: *Harvard Business Manager*, 11, 22–34.
- BUCHHOLZ, B. / FERDINAND, J.-P. / GIESCHEN, J.-H. / SEIDEL, U. (2017): *Digitalisierung industrieller Wertschöpfung – Transformationsansätze für KMU. Begleitforschung AUTONOMIK für Industrie 4.0*. Berlin: iit_institut.
- BUNDESRAT (2017): Bericht über die zentralen Rahmenbedingungen für die digitale Wirtschaft. <https://www.news.admin.ch/newsd/message/attachments/46892.pdf>. 28.09.2018.
- BÜSSER, B. (2017): Zwischen digital und analog. In: *Bildungsdirektion Kanton Zürich* (Hrsg.). *Schulblatt 6/2017 – Digitalisierung. Wo stehen Schulen*. Zürich: Staempfli.
- CARRETERO, S. / VUORIKARI, R. / PUNIE, Y. (2017): *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Luxembourg: European Union.
- CHEN, F. F. / SOUSA, K. H. / WEST, S. G. (2005): Testing measurement invariance of second-order factor models. In: *Structural Equation Modeling* 12, H. 3, S. 471–492.
- CLEMENT, R. / SCHREIBER, D. (2013): *Internet-Ökonomie – Grundlagen und Fallbeispiele der vernetzten Wirtschaft*. Berlin-Heidelberg: Springer.
- CONRAD, M. / SCHUMANN, S. (2017): *Lust und Frust im Tablet-PC-basierten Wirtschaftsunterricht – Befunde einer Interventionsstudie zur Erfassung des affektiven Unterrichtserlebens*

- mittels Continous-State-Sampling. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik 113, H. 1, S. 33–55.
- DAVIS, F. (1986): A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results. Dissertation. Massachusetts Institute of Technology.
- DAVIS, F. / BAGOZZI, P. / WARSHAW, P. (1989): User acceptance of computer technology – a comparison of two theoretical models. In: Management Science 35, H. 8, S. 982–1003.
- DE WITT, C. / CZERWIONKA, T. (2007): Mediendidaktik. Studentexte für die Erwachsenenbildung. Bielefeld: Bertelsmann.
- DENGLER, K. / MATTHES, B. (2015): Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland. Nürnberg: IAB.
- ECONOMIST (2015): Blockchain – The next big thing. Or is it? <https://www.economist.com/special-report/2015/05/09/the-next-big-thing>. 28.09.2018.
- FORNELL, C. / LARCKER, D. F. (1981): Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. In: Journal of Marketing Research 18, H. 1, S. 39–50.
- GAPSKI, H. (2016): Medienkompetenz 4.0? Entgrenzungen, Verschiebungen und Überforderungen eines Schlüsselbegriffs. In: merz – medien + erziehung 60, H. 4, S. 19–25.
- GASSMAN, O. / SUTTER, P. (2016). Digitale Transformation: Geschäftsmodelle Erfolgsfaktoren Fallstudien. München: Carl Hanser.
- GENNER, S. (2017): Digitale Transformation: Auswirkungen auf Kinder und Jugendliche in der Schweiz – Ausbildung, Bildung, Arbeit, Freizeit. Zürich: ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
- GERHOLZ, K.-H. / DORMANN, M. (2017): Ausbildung 4.0: Didaktische Gestaltung der betrieblich-beruflichen Ausbildung in Zeiten der digitalen Transformation. In: bwp@, H. 32, S. 1–22.
- GUPTA, S. / BOSTROM, R. (2009): Technology-Mediated Learning: A Comprehensive Theoretical Model. In: Journal of the Association for Information Systems 10, H. 9, S. 686–714.
- HAIR, J. F. / RINGLE, C. M. / SARSTEDT, M. (2011): PLS-SEM. Indeed a silver bullet. In: The Journal of Marketing Theory and Practice 19, H. 2, S. 139–152.
- HAMARI, J. / SJÖKLINT, M. / UKKONEN, A. (2016): The Sharing Economy: Why People Participate in Collaborative Consumption. In: Journal of the Association for Information Science and Technology 67, H. 9, S. 2047–2059.
- HOLTON III, E. F. / CHEN, H.-C. / NAQUIN, S. S. (2003): An Examination of Learning Transfer System Characteristics Across Organizational Settings. In: Human Resource Development Quarterly 14, H. 4, S. 459–482.
- HOLTSCH, D. / EBERLE, F. (2018): Untersuchungen zu Lehr-Lernprozessen im kaufmännischen Bereich. Ergebnisse aus dem Leading House LINCA und Schlussfolgerungen für die Praxis. Münster: Waxmann.
- HU, L. T. / BENTLER, P. M. (1999): Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis. Conventional criteria versus new alternatives. In: Structural Equation Modeling 6, H. 1, S. 1–55.
- HUFFMAN, J. B. / HIPPE, K. K. (2003): Restructuring schools as professional learning communities. Lanham, MD: Scarecrow Education.
- KOEHLER, M. J. / MISHRA, P. (2009): What Is Technological Pedagogical Content Knowledge? Contemporary Issues in Technology and Teacher Education 9, H. 1, S. 60–70.
- KOTHGASSNER, O. / FELNHOFER, A. / HAUKE, N. / KASTENHOFER, E. / GOMM, J. / KRYSPIN-EXNER, I. (2013): Technology Usage Inventory. Wien: FFG.
- KRON, F. W. / SOFOS, A. (2003): Mediendidaktik. München: Ernst Reinhardt.
- KUNTER, M. / BAUMERT, J. / BLUM, W. / KLUSMANN, U. / KRAUSS, S. / NEUBRAND, M. (2011): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV. Münster: Waxmann.
- KUNTER, M. / KLUSMANN, U. / BAUMERT, J. (2009): Professionelle Kompetenz von Mathematiklehrkräften: Das COACTIV-Modell. In: ZLATKIN-TROITSCHANSKAIA, O. / BECK, K. / SEM-

- BILL, D. / NICKOLAUS, R. / MULDER, R. (Hrsg.), Lehrprofessionalität. Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung (S. 153–166). Weinheim: Beltz.
- LEIMEISTER, J. M. (2015). Einführung in die Wirtschaftsinformatik. Berlin: Springer Gabler.
- LOMMEN, M. J. J. / VAN DE SCHOOT, R. / ENGELHARD, I. M. (2014): The experience of traumatic events disrupts the measurement invariance of a posttraumatic stress scale. In: *Frontiers in psychology* 5, H. 1304, S. 1–7.
- MAYRBERGER, K. (2012): Medienpädagogische Kompetenz im Wandel – Vorschlag zur Gestaltung des Übergangs in der Lehrerbildung am Beispiel mediendidaktischer Kompetenz. In: SCHULZ-ZANDER, R. (Hsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik* (S. 389–412). Wiesbaden: Springer VS.
- MISLEVY, R. J. / HAERTEL, G. D. (2006): Implications of evidence-centered design for educational testing. In: *Educational Measurement: Issues and Practice* 25, H. 4, S. 6–20.
- MUTHÉN, L. / MUTHÉN, B. (2010): Mplus statistical analysis with latent variables. [https://www.statmodel.com/download/usersguide/Mplus Users Guide v6.pdf](https://www.statmodel.com/download/usersguide/Mplus%20Users%20Guide%20v6.pdf). 28.09.2018.
- NISTOR, N. / WAGNER, M. / HEYMAN, J. (2012): Prädiktoren und Moderatoren der Akzeptanz von Bildungstechnologien. Die Unified Theory of Acceptance and Use of Technology auf dem Prüfstand. *Empirische Pädagogik* 26, H. 3, 343–371.
- OESTERLEICH, B. / SCHRÖDER, C. (2017): Das kollegial geführte Unternehmen. Ideen und Praktiken für die agile Organisation von morgen. München: Vahlen.
- OLBRECHT, T. (2010). Akzeptanz von E-Learning. Eine Auseinandersetzung mit dem Technologieakzeptanzmodell zur Analyse individueller und sozialer Einflussfaktoren. Dissertation, Friedrich-Schiller-Universität Jena.
- OSTERWALDER, A. / PIGNEUR, Y. (2010). Business Model Generation. Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Frankfurt a. M.: Campus.
- PARK, S. Y. (2009). An Analysis of the Technology Acceptance Model in Understanding University Students' Behavioral Intention to Use e-Learning. *Educational Technology & Society*, 12, H.3, S. 150–162.
- ROSSEEL, Y. (2012): lavaan: An R Package for structural equation modeling. In: *Journal of Statistical Software* 48, H. 2, S. 1–36.
- ROST, J. (2004): Lehrbuch Testtheorie – Testkonstruktion. Bern: Huber.
- SASS, D. A. (2011): Testing measurement invariance and comparing latent factor means within a confirmatory factor analysis framework. In: *Journal of Psychoeducational Assessment* 29, H. 4, S. 347–363.
- SATORRA, A. / BENTLER, P. M. (2010): Ensuring positiveness of the scaled difference chi-square test statistic. In: *Psychometrika* 75, H. 2, S. 243–248.
- SBFI (2017): Herausforderungen der Digitalisierung für Bildung und Forschung in der Schweiz. Bern: SBFI.
- SCHMID, U. / GOERTZ, L. / BEHRENS, J. (2017): Monitor Digitale Bildung. Die Schulen im digitalen Zeitalter. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- SCHORB, B. (2009): Gebildet und kompetent. Medienbildung statt Medienkompetenz? In: *merz* 53, H. 5, S. 50–56.
- SEIFRIED, J. / WUTTKE, E. (2015): Was wissen und können (angehende) Lehrkräfte an kaufmännischen Schulen? – Empirische Befunde zur Modellierung und Messung der professionellen Kompetenz von Lehrkräften. In: *Empirische Pädagogik*, 29, H. 1, S. 125–145.
- SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (2016): Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“. http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Entwurf_KMK-Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt.pdf. 28.09.2018.
- SEUFERT, S. (2013): Bildungsmanagement. Einführung für Studium und Praxis. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

- SEUFERT, S. / STANOEVSKA, K. / SCHUMANN, S. (2017): Digitale Kompetenzen für Lehrpersonen in der kaufmännischen Domäne. Vortrag Sektionstagung Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 26.–28. September in Stuttgart.
- SHAVELSON, R. J. (2013): On an Approach to Testing and Modeling Competence. In: *Educational Psychologist* 48, H. 2, S. 73–86.
- SHULMAN, L. S. (1987): Knowledge and Teaching. Foundations of the New Reform. In: *Harvard Educational Review* 57, H. 1, S. 1–23.
- SHULMAN, L. S. (1996): Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. In: *Educational Researcher* 15, H. 2, S. 4–14.
- STEENKAMP, J. B. / BAUMGARTNER, H. (1998): Assessing measurement invariance in crossnational consumer research. In: *Journal of Consumer Research* 25, H. 1, S. 78–107.
- TRAXLER, P. (2013): Die Bedeutung von Einstellung und Motivation für den Einsatz von E-Learning durch Lehrende an Pädagogischen Hochschulen. Glückstadt: Werner Hülsbusch Verlag.
- TULDOZIECKI, G. (1998): Entwicklung von Medienkompetenz als Erziehungs- und Bildungsaufgabe. In: *Pädagogische Rundschau* 52, H. 6, S. 693–709.
- VAN ACKEREN, I. / AUFENANGER, S. / EICKELMANN, B. / FRIEDRICH, S. / KAMMERL, R. / KNOFF, J. / MA-YRBERGER, K. / SCHEIKA, H. / SCHEITER, K. / SCHIEFNER-ROHS, M. (2019): Digitalisierung in der Lehrerbildung. Herausforderungen, Entwicklungsfelder und Förderung von Gesamtkonzepten. In: *Die Deutsche Schule* 111, H. 1.
- VAN DE SCHOOT, R. / LUGTIG, P. / HOX, J. (2012): A checklist for testing measurement invariance. In: *European Journal of Developmental Psychology* 9, H. 4, S. 486–492.
- VOSS, T. / KUNINA-HABENICHT, O. / HOEHNE, V. / KUNTER, M. (2015): Stichwort Pädagogisches Wissen von Lehrkräften. Empirische Zugänge und Befunde. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften* 18, H. 2, S. 187–223.

PROF. DR. SABINE SEUFERT

Institut für Wirtschaftspädagogik (IWP-Digital-Betrieb), Universität St. Gallen,
Guisanstrasse 1a, CH-9010 St. Gallen, sabine.seufert@unisg.ch

DR. JOSEF GUGGEMOS, MBR

Institut für Wirtschaftspädagogik (IWP-Digital-Betrieb), Universität St. Gallen,
Guisanstrasse 1a, CH-9010 St. Gallen, josef.guggemos@unisg.ch

ERIC TARANTINI, M. A.

Institut für Wirtschaftspädagogik (IWP-Digital-Betrieb), Universität St. Gallen,
Guisanstrasse 1a, CH-9010 St. Gallen, eric.tarantini@unisg.ch

PROF. DR. STEPHAN SCHUMANN

Universität Konstanz, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Lehrstuhl für
Wirtschaftspädagogik II, D-78457 Konstanz, stephan.schumann@uni-konstanz.de

