
Susanne Miesera, Carmen Torggler & Claudia Nerdel

Erfassung des Professionswissens angehender Berufsschullehrkräfte im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft – Adaption des TPACK-Modells

Lehrkräfteprofessionalität bildet sich in Fachwissen, fachdidaktischem Wissen, pädagogischem Wissen und technologischem Wissen ab. Modelle, die die Komplexität des Professionswissens darstellen, sind an die spezifischen Anforderungen des Unterrichtsgeschehens von Lehrkräften anzupassen. Dieser Artikel adaptiert das eingeführte TPACK Modell für das Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft und stellt erste Ergebnisse einer Studie vor.

Schlüsselwörter: TPACK, Professionswissen, Ernährung und Hauswirtschaft, Lehrkräftebildung, technologisches Wissen

Assessment of the professional knowledge of prospective vocational school teachers in the vocational field of nutrition and home economics – an adaptation of the TPACK model

Teacher professionalism is represented in content knowledge, subject didactic knowledge, pedagogical knowledge and technological knowledge. Models illustrating the complexity of professional knowledge have to be adapted to the specific requirements of teachers' teaching activities. This article adapts the established TPACK model for the vocational field of nutrition and home economics and presents the first results of a study.

Keywords: TPACK, professional knowledge, nutrition and home economics, teacher education, technological knowledge

1 Einleitung

Die Diskussion um die Bedeutung der Integration von (digitaler) Technologie bei der Gestaltung von Lehr-Lernprozessen hat schon vor dem Digitalisierungsschub durch die SARS-CoV-2-Pandemie an Popularität gewonnen. In Deutschland wird die Thematik in erster Linie mit der Strategie der Kultusministerkonferenz (KMK) zur „Bildung in der digitalen Welt“ (2016) und dem „DigitalPakt Schule“ durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF, 2019), gemeinsam mit den Bundesländern, aufgegriffen. In beiden Strategien und Vereinbarungen ist verankert, dass Lehr-Lernprozesse in einer digitalisierten Welt dem Primat der Pädagogik folgen müssen. Zudem akzentuiert der „DigitalPakt Schule“ die Bedeutung diesbezüglich qualifizierter Lehrkräfte, um die „durch die Digitalisierung eröffneten Möglich-

keiten effektiv für die Bildungs- und Erziehungsarbeit“ (BMBF, 2019, S. 2) nutzen zu können.

2 Professionelle Kompetenzen von Lehrkräften als Motor für die Unterrichtsgestaltung mit digitalen Medien

Lehrkräfte gelten in Modellen zur Unterrichtsqualität als wesentliche Einflussgröße (Helmke, 2021, S. 69ff.). Sie fungieren als Gestalterinnen und Gestalter des Unterrichts. Daher kommt ihnen bei der Unterbreitung kompetenzfördernder Lernangebote für Schülerinnen und Schüler eine zentrale Bedeutung zu. In der empirischen Forschung zur Unterrichtsqualität wird entsprechend eine Wirkungskette angenommen, bei der sich professionelle Kompetenzen von Lehrkräften auf die Gestaltung fachbezogener Lernangebote und dadurch auch auf den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler auswirken können (Helmke, 2021, S. 173ff.). Entsprechend wurden professionelle Kompetenzen von Lehrkräften seit Ende der 1980er Jahre zunehmend in der nationalen und internationalen pädagogisch-psychologischen und fachdidaktischen Lehr-Lern-Forschung thematisiert und machen z. B. zwischen 2005-2014 gemeinsam mit Lehrkräftekognitionen und -emotionen in drei ausgewählten einschlägigen Fachzeitschriften der Erziehungswissenschaften einen Anteil von über 40 % bei den publizierten Artikeln aus (Rothland et al., 2018). Ausgehend von den grundlegenden Arbeiten von Shulman (1986) wird das Professionswissen unter dem Paradigma Expertiseforschung im deutschsprachigen Raum konkretisiert (Bromme, 1992) und Anfang der 2000er Jahre als Rahmenmodell von COACTIV um motivationale Komponenten, Überzeugungen und selbstregulative Fähigkeiten zu einem umfassenden Modell der professionellen Kompetenzen von Lehrkräften ausgebaut und spezifiziert (Baumert & Kunter, 2006, 2011). Das Professionswissen als Kernbereich für das (fachbezogene) Unterrichten gliedert sich in Fachwissen, fachdidaktisches Wissen, pädagogisches/bildungswissenschaftliches Wissen sowie Organisations- und Beratungswissen; diese Komponenten und ihre Zusammenhänge wurden in der COACTIV-Studie (Kunter et al., 2011) validiert. In den letzten 15 Jahren wurde die Untersuchung der unterschiedlichen Komponenten des Professionswissens und deren Zusammenhänge z. B. auf den Bereich der Naturwissenschaften (Kirschner et al., 2017) und auch auf berufliche Fachrichtungen (z. B. Wirtschaftspädagogik, Seifried & Wuttke, 2017) ausgeweitet. Mit Blick auf die Zielgruppen wurden sowohl Lehrkräfte im Beruf (Kirschner et al., 2017; Kunter et al., 2011) als auch angehende Lehrkräfte im Referendariat und der universitären Lehrkräftebildung (z. B. Projekt Bildungswissenschaftliches Wissen und der Erwerb professioneller Kompetenz in der Lehramtsausbildung – BilWiss, Kunter et al., 2017) in den Blick genommen. Die empirische Validierung der Modelle zu professionellen Kompetenzen schuf damit auch die Voraussetzungen für

die Qualitätsoffensive Lehrerbildung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung¹, in der insbesondere die Förderung und Vernetzung von Fachwissen, fachdidaktischem Wissen, pädagogischem Wissen und Schulpraxis intensiv adressiert wurde.

Mit Blick auf diesen umfassenden Forschungsstand zur Erklärung des zentralen Einflussfaktors professioneller Kompetenzen von Lehrkräften auf die schulische Leistung junger Menschen und auf deren kompetente Teilhabe an Gesellschaft und Arbeitswelt, ist es nachvollziehbar, dass dieses Forschungsinteresse zunehmend auf den digitalen Wandel ausgerichtet wird. Erforderlich sind sowohl validierte Kompetenzmodelle, die den kompetenten Umgang mit digitalen Medien beschreiben, als auch daraus abgeleitete Maßnahmen zur Förderung dieser Kompetenzen für den Unterricht in Lehrkräftebildung und -fortbildung, die eine kontinuierliche Kompetenzentwicklung im Sinne eines lebenslangen Lernens ermöglichen. Ausgehend von den Komponenten des Professionswissens Fachwissen (CK), fachdidaktisches Wissen (PCK) und pädagogisches Wissen (PK) wird im TPACK-Modell von Mishra & Koehler (2006) mit Blick auf die Digitalisierung eine technische Komponente (TK) dem klassischen Ansatz von Shulman (1986) hinzugefügt. Dieses erweiterte Modell benennt das technologisch-pädagogische Inhaltswissen TPACK als separate Wissensart. Gerade für die berufliche Bildung ist dies interessant, weil neben einer unterrichtlichen Einbindung von digitalen Tools unter der Perspektive eines technologieorientierten Fachwissens zunehmend die Aspekte der digitalen Transformation an Bedeutung gewinnen, die in der betrieblichen Ausbildung bereits häufig umgesetzt werden.

Zum TPACK-Modell lassen sich zahlreiche Studien und Publikationen identifizieren, die sich mit der empirischen Validierung der postulierten Komponenten und deren Zusammenhängen befassen (Chai et al., 2013; Hew et al., 2019; Voogt et al., 2013). Die ersten veröffentlichten Fragebogeninstrumente, die sich direkt am TPACK-Rahmen orientieren, wurden von Archambault & Crippen (2009) sowie von Schmidt et al. (2009) erstellt. Die veröffentlichten Artikel zum TPACK-Modell beziehen sich meist auf (angehende) Lehrkräfte der Fachbereiche Naturwissenschaften, Mathematik und Technik, während Literatur zu beruflicher Pädagogik und Didaktik mit Bezug zum TPACK-Modell bislang unterrepräsentiert ist (Arifin et al., 2020, S. 787; Chua & Jamil, 2012, S. 1540; Nurhadi et al., 2019, S. 38). Die Studien im Bereich der beruflichen Bildung mit Bezug zum TPACK-Modell beschränken sich bislang auf asiatische Länder und lassen sich im Bereich der gewerblich-technischen Bildung verorten. Mit Blick auf die Besonderheiten des deutschen Berufsbildungssystems stellt sich jedoch die Frage, inwieweit diese internationalen Befunde auch für das berufliche Schulwesen in Deutschland aussagekräftig sind.

Im vorliegenden Beitrag werden bestehende Forschungsinstrumente zum TPACK-Modell überprüft und für (angehende) Lehrkräfte der beruflichen Fachrichtung Ernährung und Hauswirtschaft adaptiert bzw. entsprechend an die Merk-

male der beruflichen Pädagogik und Didaktik (in Deutschland) angepasst. Am Beispiel der beruflichen Fachrichtung Ernährung und Hauswirtschaft wird ein adaptiertes Erhebungsinstrument entwickelt, um das vorhandene Professionswissen mit einer Selbsteinschätzung nach dem TPACK-Modell in einer Pilotstudie mit Lehramtsstudierenden der beruflichen Bildung zu untersuchen.

3 Adaption des TPACK-Modells für das Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft

Bei der Anpassung des TPACK-Modells für (angehende) Berufsschullehrkräfte ist zu berücksichtigen, dass Lehrkräfte an beruflichen Schulen sich im Vergleich zu Kolleginnen und Kollegen an allgemeinbildenden Schulen, stärker an den Bedürfnissen des Beschäftigungswesens orientieren und erforderliche Kompetenzen über einen möglichst handlungsorientierten Unterricht vermitteln müssen, um Schülerinnen und Schüler auf diese Weise zur beruflichen Handlungskompetenz zu befähigen (Riedl, 2011, S. 144ff.). Zusätzlich ist zu beachten, dass die Heterogenität der Auszubildenden im Bereich der beruflichen Bildung, durch verschiedene Faktoren bedingt, z. B. veränderte Familienstrukturen, veränderte Erfordernisse des Beschäftigungswesens, Zuwanderung usw., zunimmt (Westhoff & Ernst, 2016, S. 8). In der beruflichen Fachrichtung Ernährung und Hauswirtschaft führt bereits die erhebliche Berufsfeldbreite zu mehr Heterogenität, da darin 29 unterschiedliche Aus- und Weiterbildungsberufe mit gewerblich-technischem bzw. handwerklichem Charakter (z. B. Berufe der Lebensmittelproduktion), mit wirtschaftlich-verwaltendem bzw. kaufmännischem (z. B. Berufe des Lebensmitteleinzelhandels) sowie mit personenbezogenem Dienstleistungscharakter (z. B. Berufe des Gastgewerbes) angesiedelt sind (Brutzer & Küster, 2015, S. 102; Kettschau, 2013, S. 3ff.; Terrasi-Haufe & Miesera, 2018, S. 271ff.).

Im TPACK-Modell sind Komponenten enthalten, die die Komplexität, wechselseitige Beziehungen und Schnittpunkte der drei Komponenten des Professionswissens, dem inhaltlichen (CK), pädagogischen (PK) und technologischen Wissen (TK) von (angehenden) Lehrkräften darstellen (Mishra & Koehler, 2006, S. 1025). Als Schnittmenge dieser drei Komponenten steht ein (erforderliches) Verständnis für die Vermittlung von Fachinhalten mit geeigneten fachdidaktischen-pädagogischen Methoden (PCK) und Technologien: TPACK. Im vorliegenden Artikel liegt der Fokus auf dem technologischen Wissen (TK), dem technologisch-fachwissenschaftlichen (inhaltlichen) Wissen (TCK) und dem technologisch-pädagogischen (fachdidaktischen) Inhaltswissen (TPACK). Im Folgenden werden diese Bereiche des TPACK-Modells konkret beschrieben.

3.1 Technologisches Wissen

TK (Technological Knowledge, TK) umfasst verschiedene Technologien, die von analogen Low-Tech Lösungen, z. B. Bücher und Tafel, bis hin zu digitalen Technologien, z. B. Internet, digitale Videos, interaktive Whiteboards und Softwareprogramme, reichen. Es bezieht sich sowohl auf die Funktionsweise als auch auf die Bedienung dieser Technologien (Mishra & Koehler, 2006, S. 1027ff.; Schmidt et al., 2009, S. 125). Da sich Technologien ständig weiterentwickeln, zählt auch die Fähigkeit einer Lehrperson, sich laufend an die jeweils neuen Entwicklungen anzupassen, zu dieser Wissensfacette (Mishra & Koehler, 2006, S. 1027ff.). Seufert et al. (2018) leiten als notwendige(s) Wissen und Fertigkeiten von Berufsschullehrkräften, im Rahmen der fortschreitenden Digitalisierung bzw. diesbezüglich im Umgang mit digitalen Medien, zusätzlich folgende Anforderungen ab: Wissen im Umgang mit digitalen Informationen (auch bezogen auf der Unterrichtssituation vor- und nachgelagerten Aktivitäten), Erstellen digitaler Inhalte, Digitale Kommunikation und Zusammenarbeit (z. B. über offene Systeme und Plattformen), Gewährleistung digitaler Sicherheit bzw. von Datenschutz und Digitales Problemlösen. Spätestens durch den Distanzunterricht und die digitalen Lehr- und Lernformate bzw. die veränderten Rahmenbedingungen und Herausforderungen im Zuge der SARS-CoV-2-Pandemie zeigt sich die Aktualität der von Seufert et al. (2018) erwähnten Anforderungen an digitale Kompetenzen von Lehrkräften.

3.2 Technologisch-fachwissenschaftliches Wissen

Als TCK (Technological Content Knowledge, TCK) müssen Lehrkräfte beherrschen, wie und welche verschiedenen Technologien verwendet werden können, um neue Fach- bzw. Unterrichtsinhalte auf verschiedene Art und Weise darstellen und vermitteln zu können (Mishra & Koehler, 2006, S. 1028; Schmidt et al., 2009, S. 125). Es impliziert, dass Lehrkräfte verstehen, dass der Einsatz einer bestimmten Technologie (z. B. eines Softwareprogramms) die Art und Weise des Lernens bzw. wie Lernende Konzepte eines bestimmten Inhaltsbereichs erlernen und verstehen, verändern und gegebenenfalls verbessern kann (ebd.). Eine Berufsschullehrkraft der beruflichen Fachrichtung Ernährung und Hauswirtschaft muss bestehende fachspezifische digitale Medien und Technologien kennen (bspw. Applikationen bzw. „Apps“ – z. B. in den Bereichen Lebensmittelverschwendung, Abfallentsorgung, Regionalität und Saisonalität, Vegetarismus und Veganismus, Bioprodukte, Fairer Handel, Inhaltsstoffe, Lebensmittelhygiene/-sicherheit, zur Beurteilung des eigenen Essverhaltens, als Rezeptsammlungen – Websites oder Weblogs zum nachhaltigen Lebensmittelkonsum, Lehr- und Lernvideos – z. B. von YouTube – oder fachbezogene Dokumentarfilme usw.) (Arenskötter et al., 2019, S. 71ff.; Überall et al., 2018, S. 33ff.). Eine zunehmend digitale Arbeitswelt erfordert von Berufsschullehrkräften ebenso Wissen zu zeitgemäßen, digitalen Arbeitsmitteln (z. B. algorithmisierte Systeme, Cloud-

Systeme usw.) und Kenntnisse zu deren Bedeutung für die diversen Ausbildungsberufe des jeweiligen Berufsfeldes.

3.3 Technologisch-pädagogisches (fachdidaktisches) Inhaltswissen

TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge, TPACK) bezieht sich auf Wissen, das über die einzelnen Komponenten Inhalt, Fachdidaktik, Pädagogik und Technologie hinausgeht und die fachdidaktischen Grundlagen für guten Unterricht mit Technologie kombiniert (Mishra & Koehler, 2006, S. 1028ff.; Schmidt et al., 2009, S. 125). Es geht dabei um Wissen, das Lehrkräfte für die gewinnbringende Integration von Technologie in ihrem Fachbereich benötigen und ein Verständnis für das komplexe und erforderliche Zusammenspiel der Komponenten des Professionswissens (CK, PK, PCK und TK), indem sie Fachinhalte unter Verwendung passender fachdidaktischer Reflexion und pädagogischer Methoden sowie Technologien vermitteln (Schmidt et al., 2009, S. 125). Angesichts der fortschreitenden Digitalisierung der Berufs-, Arbeits- und Alltagswelt und der zunehmenden Kommunikation mittels Internet und digitaler Medien (z. B. über Messenger-Dienste, soziale Netzwerke usw.) (Albert et al., 2019, S. 6), erweisen sich Schülerinnen und Schüler als Zielgruppe, die über digitale Technologien besonders gut erreichbar ist. Damit gewinnt das Lernen mit digitalen Medien für eine zeitgemäße berufliche Bildung zunehmend an Bedeutung (Albert et al., 2019, S. 6; Arenskötter et al., 2019, S. 71ff.; Überall et al., 2018, S. 33ff.). Eine Lehrkraft der beruflichen Bildung hat (auf der Grundlage des lernfeldbezogenen Unterrichts) die Aufgabe, von relevanten, beruflichen Aufgaben- und Problemstellungen auszugehen und diese didaktisch als handlungsorientierte Lernsituationen aufzubereiten, was unter pädagogischen Gesichtspunkten in einer zunehmend digitalisierten Lebens- und Arbeitswelt verstärkt ein individuelles und eigenverantwortliches Lernen verlangt (KMK, 2018, S. 11ff.). Eine Berufsschullehrkraft muss demnach Technologien und digitale Medien mit beruflichen Bezügen identifizieren und kompetenzorientiert in die Lehr-Lern-Szenarien integrieren (Grundmann et al., 2019, S. 38). Für den Ernährungsunterricht stellen sowohl Arenskötter et al. (2019) als auch Überall et al. (2018) beispielhaft die Chancen einiger fachspezifischer digitaler Medien und Technologien vor, die es Schülerinnen und Schülern ermöglichen, Fachinhalte, individualisiert, kompetenzorientiert zu begreifen und sie teilweise „empowern“ bzw. handlungsfähig machen. Eine Berufsschullehrkraft der beruflichen Fachrichtung Ernährung und Hauswirtschaft muss diese fachspezifischen digitalen Medien und Technologien anhand von Anknüpfungspunkten zum Berufsfeld bzw. zu den Ausbildungsinhalten der verschiedenen Ausbildungsberufe auswählen und richtig einsetzen können.

3.4 Erweiterung des Professionswissens TPACK auf die Unterrichtsplanung und -reflexion

Die Forschungsgruppe „Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern“ hat 2017 ein Rahmenmodell zu den „Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt“ unter Berücksichtigung des Konzepts zur Medienbildung der KMK (2016) erstellt, um Unterricht und Lernumgebungen unter Verwendung digitaler Medien gewinnbringend gestalten zu können. Das Rahmenmodell unterscheidet konzeptionell zwischen der Wissens- und Handlungskomponente der medienbezogenen Lehrkompetenzen von Lehrkräften (Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern, 2017, S. 70ff.). Zur Wissenskomponente zählen in Anlehnung an das TPACK-Modell:

- Informatische Kenntnisse,
- Konzeptwissen über Datenbanken, Algorithmen etc. (TK),
- Medienbezogene pädagogisch-psychologische Kenntnisse (TPK),
- Medienbezogene fachliche Kenntnisse (TCK) – wie z. B. Wissen über den Stellenwert und die Funktionsweise bestimmter Medien und Technologien für ein Fachgebiet,
- Medienbezogene fachdidaktische Kenntnisse (TPACK), wie Wissen über die lernförderlichen Potenziale von Medien.

Dem Modell wird neben diesem Professionswissen eine weitere Handlungskomponente hinzugefügt (Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern, 2017, S. 70ff.). Zu diesen medienbezogenen Lehrkompetenzen zählen Kompetenzen zur

- eigenen bzw. kooperativen Planung und Entwicklung digital gestützter Unterrichtsszenarien,
- Realisierung von Unterricht unter Einbeziehung digitaler Medien,
- Evaluation von Effekten der Nutzung digitaler Medien bezogen auf die Lernaktivitäten der Schülerinnen und Schüler sowie auf den fachlichen ... Lernerfolg und
- Reflexion, Artikulation und Anschlusskommunikation über die eigenen digitalen Unterrichtsszenarien sowie Austausch im Rahmen der kollegialen Kooperation (Sharing).

Die für die berufliche Bildung verantwortlichen Akteurinnen und Akteure (Bund, Länder, Gewerkschaften, Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber) haben sich auf bestimmte Mindestanforderungen an Kompetenzen geeinigt, die u. a. im Bereich „Digitalisierung“ bzw. „Digitalisierte Arbeitswelt“ vermittelt werden müssen. Zu diesen zu vermittelnden Kompetenzen gehören u. a. die Nutzung digitaler Medien, die Anwendung von Lern- und Arbeitstechniken und des selbstgesteuerten Ler-

nens, sowie die Einhaltung von Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit (BIBB, 2020, S. 8ff.), was impliziert, dass auch Lehrkräfte der beruflichen Bildung über dieses zu vermittelnde Wissen verfügen müssen.

4 Forschungsdesign – Entwicklung eines Instruments zur Erfassung berufsfeldspezifischer technologisch-fachdidaktischer Kompetenzen

Ziel dieses Beitrags ist die Überprüfung bestehender Forschungsinstrumente zum TPACK-Modell und die Entwicklung und Validierung eines Forschungsinstruments für die berufliche Bildung für (angehende) Berufsschulkräfte der beruflichen Fachrichtung Ernährung und Hauswirtschaft. Die Instrumente von Schmidt et al. (2009) sowie von Graham et al. (2009) wurden übersetzt und an das deutsche Berufsbildungssystem bzw. an die berufliche Fachrichtung Ernährung und Hauswirtschaft angepasst und durch die Entwicklung eigener Items weiter adaptiert. Das adaptierte Forschungsinstrument wird mithilfe der Selbsteinschätzungs-Skalen hinsichtlich der Erfassung des gegenwärtigen Kompetenzzempfindens analysiert, um den angepassten TPACK-Rahmen als theoretisch und empirisch begründetes Konstrukt positionieren zu können. Die Pilotierung des adaptierten Fragebogens wurde mit angehenden Lehrkräften der beruflichen Bildung (Masterstudierende) mit Erstfach Ernährung und Hauswirtschaft durchgeführt; diese haben sich bezüglich Ihrer TPACK-Kompetenzen selbst eingeschätzt.

Stichprobe: Die Stichprobe setzt sich aus neunzehn (n=19) angehenden Berufsschullehrkräften (Masterstudierende) einer Hochschule (78,9 % weiblich, 21,1 % männlich) mit Erstfach Ernährung und Hauswirtschaft zusammen. Rund 47,4 % dieser Gruppe hat zum Zeitpunkt der Befragung eine abgeschlossene einschlägige Berufsausbildung und 42,1 % hat ein einschlägiges Berufspraktikum absolviert. Alle Befragten (100 %) haben zum Zeitpunkt der Befragung mindestens ein Schulpraktikum abgeleistet und rund 21,1 % haben bereits umfangreichere schulische Berufserfahrung (>5 Unterrichtsstunden/Woche/Schuljahr).

Forschungsinstrument: Das Professionswissen wurde mit einem Online-Selbstauskunftsfragebogen erhoben (4-stufige Likert-Skala: (1) „Überhaupt nicht sicher“, (2) „Wenig sicher“, (3) „Ziemlich sicher“, (4) „Völlig sicher“). In der Pilotierung umfasste das entwickelte Forschungsinstrument insgesamt 24 Items; basierend auf den Konstrukten der verwendeten Skalen wurde von vier Subskalen – TK, TPK, TCK und TPACK ausgegangen. Die explorative Faktorenanalyse dieser Studie ergab drei Subskalen. Die Ergebnisse der drei Subskalen sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tab. 1: Items des Selbstauskunftfragebogens (Quelle: eigene Darstellung)

Item Bitte geben Sie an, wie sicher Sie sich bei nachstehenden Tätigkeiten einschätzen:	Subskala
Digitale Technologien kennen (Internet, digitale Videos, interaktive Whiteboards, Softwareprogramme usw.)	TK EH 01
Über Wissen zur Funktionsweise und Nutzung/Bedienung von (analogen und digitalen) Technologien verfügen	TK EH 02
Bezogen auf neue Technologien, ständig auf dem Laufenden sein und bleiben	TK EH 03
Eigene technische Probleme lösen können	TK EH 04
Den Umgang mit einem neuen Programm selbst erlernen	TK EH 05
Über Wissen im Umgang mit digitalen Informationen verfügen	TK EH 06
Über digitale Sicherheit und Datenschutz Bescheid wissen und Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten können	einzeln
Wissen über die Funktionsweise innovativer Medien und Technologien (z. B. Cloud-basierte Softwareprogramme, Künstliche Intelligenz usw.)	einzeln
Verschiedene Technologien kennen, um Fach- bzw. Unterrichtsinhalte der beruflichen Fachrichtung Ernährung und Hauswirtschaft auf verschiedene Art und Weise darstellen zu können	TCK EH 01
Wissen über den Stellenwert und die Bedeutung innovativer Medien und Technologien (z. B. von Cloud-basierten Softwareprogrammen, Künstlicher Intelligenz usw.) für den Bereich der personenbezogenen Dienstleistung (z. B. Hauswirtschaft, Gastronomie, Diätassistenten)	TCK EH 02
Wissen über den Stellenwert und die Bedeutung innovativer Medien und Technologien (z. B. von Cloud-basierten Softwareprogrammen, Künstlicher Intelligenz usw.) für den Bereich der Lebensmittelproduktion (z. B. Küche, Bäckerei, Konditorei, Fleischerei)	TCKEH 03
Wissen über den Stellenwert und die Bedeutung innovativer Medien und Technologien (z. B. von Cloud-basierten Softwareprogrammen, Künstlicher Intelligenz usw.) für den Bereich mit vorwiegend kaufmännischen Aufgaben (z. B. Systemgastronomie, Hotelkaufleute)	TCK EH 04
Wissen über den Stellenwert und die Bedeutung innovativer Medien und Technologien (z. B. von Cloud-basierten Softwareprogrammen, Künstlicher Intelligenz usw.) für den Bereich der Lebensmitteltechno-	TCK EH 05

| Adaption des TPACK-Modells

logie (z. B. Brauerei, Weintechnologie, Lebensmittelverarbeitungstechnik)	
Verwendung digitaler Technologien, um den Lernfortschritt der Lernenden zu erfassen	TPACK EH 01
Lernende dabei unterstützen, digitale Technologien zu nutzen, um [berufsfeldbezogene] Daten zu sammeln (Datenerhebung)	TPACK EH 02
Lernende dabei unterstützen, digitale Technologien zu nutzen, um [berufsfeldbezogene] Daten zu organisieren und auszuwerten (Datenauswertung)	TPACK EH 03
Fachspezifische digitale Medien und Technologien kennen (z. B. fachspezifische Apps, Websites, Weblogs, Lehrvideos usw.) und anhand von Anknüpfungspunkten zu den Ausbildungsinhalten der verschiedenen Ausbildungsberufe auswählen und richtig einsetzen können	TPACK EH 04
Unterricht so konzipieren, dass Fachinhalte, Technologien und Lehr-Lern-Ansätze passend miteinander kombiniert bzw. aufeinander abgestimmt sind	TPACK EH 05
Exemplarische, handlungsorientierte Lernsituationen einer digitalisierten Arbeitswelt identifizieren und so gestalten können, dass individuelles und eigenverantwortliches Lernen im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft gefördert wird	TPACK EH 06
Fachspezifische digitale Medien (z. B. OERs, Apps) bzw. Technologien mit Berufsbezug zur Ernährung und Hauswirtschaft kennen und kompetenzorientiert in die Lehr-Lern-Szenarien integrieren, um Lernende zur beruflichen Handlungskompetenz zu befähigen	TPACK EH 07
Evaluation des didaktischen Mehrwerts der Nutzung digitaler Medien bezogen auf den fachlichen Lernerfolg	TPACK EH 08

Erhebung: Das beschriebene Forschungsinstrument wurde mit *SoSci Survey* (eine Web-Applikation zum Erstellen von Online-Fragebögen) erstellt. Die Online-Befragung wurde im April 2021 durchgeführt. Es handelte sich dabei um eine freiwillige Teilnahme zu Beginn der Vorlesungszeit.

Datenanalyse: In die Datenanalyse wurden nur vollständig ausgefüllte Fragebögen aufgenommen ($n_{\text{teilgenommen}} = 20$; $n_{\text{vollständig}} = 19$). Die Datenanalyse umfasst eine explorative Faktorenanalyse (rotiert Varimax) und eine Bestimmung des Reliabilitätskoeffizienten Cronbachs Alpha (α) sowie eine deskriptive Statistik.

5 Ergebnisse

Die explorative Faktorenanalyse ergibt, dass der adaptierte Fragebogen drei Konstrukte aufweist. Um die interne Konsistenz zu bestimmen, wurde der Cronbachs Alpha (α) für die Subskalen berechnet. Die interne Konsistenz ist gut-akzeptabel und die Itemtrennschärfe (r_{it}) zeigt gute-zufriedenstellende Werte. Die Subskalen werden als Technologisches Wissen Ernährung und Hauswirtschaft (EH) (TK EH), Technologisch-fachwissenschaftliches Wissen (TCK EH) und Technologisch-fachdidaktisches Wissen (TPACK EH) benannt.

Die Subskala TK EH umfasst sechs Items, $\alpha = .78$; bis auf das Item *Digitale Technologien kennen (Internet, digitale Videos, interaktive Whiteboards, Softwareprogramme usw.)* weisen alle Items eine Trennschärfe (r_{it}) $>.3$ auf. Die TCK EH-Skala umfasst fünf Items, $\alpha = .82$; bis auf das Item *Verschiedene Technologien kennen, um Fach- bzw. Unterrichtsinhalte der beruflichen Fachrichtung Ernährung und Hauswirtschaft auf verschiedene Art und Weise darstellen zu können* weisen alle Items eine Itemtrennschärfe (r_{it}) $>.3$ auf. Die TPACK EH-Skala umfasst 8 Items, $\alpha = .87$; alle Items weisen eine Itemtrennschärfe (r_{it}) $>.3$ auf. Die neu entwickelten Items *Über digitale Sicherheit und Datenschutz Bescheid wissen und Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten können* und *Wissen über die Funktionsweise innovativer Medien und Technologien (z. B. Cloud-basierte Softwareprogramme, Künstliche Intelligenz usw.)* konnten mit Hilfe der Faktorenanalyse keiner Subskala zugeordnet werden. Aufgrund der inhaltlichen Bedeutsamkeit werden die Items beibehalten und einzeln analysiert.

Die folgende Tabelle stellt die deskriptiven Werte der Subskalen dar. Es sind die Mittelwerte (M), die Standardabweichungen (SD) und die jeweiligen Spannweiten (Min, Max) der durch das Erhebungsinstrument erfassten Faktoren, sowie die Werte der internen Konsistenz (Cronbachs Alpha) zusammengefasst.

Tab. 2: Deskriptive Werte der Teilskalen (n = 19) (Quelle: eigene Darstellung)

Subskalen	M	SD	Min	Max	α
TK EH	2,66	0,41	1,83	3,33	.78
TCK EH	2,15	0,44	1,00	2,80	.82
TPACK EH	2,27	0,46	1,50	3,63	.87

Das Item *Über digitale Sicherheit und Datenschutz Bescheid wissen und Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten können* weist M = 1,89; SD = 0,74; Min = 1; Max = 3 auf. Das Item *Wissen über die Funktionsweise innovativer Medien und Technologien (z. B. Cloud-basierte Softwareprogramme, Künstliche Intelligenz usw. können* weist M = 1,74; SD = 0,65; Min = 1; Max = 3 auf.

Die deskriptive Statistik dieser Pilotstudie zeigt, dass die Selbsteinschätzung der Subskala TK EH den höchsten Mittelwert und damit das höchste selbstbewertete Professionswissen aufweist. Diese Basiskompetenzen, die mit Items von Schmidt et al. (2009), sowie von Graham et al. (2009) Instrumenten erfasst wurden, werden damit positiver eingeschätzt als die berufsfeldbezogenen Kompetenzen der Subskalen TCK EH und TPACK EH. Bei Betrachtung aller Einzelitems weisen die Items *Über digitale Sicherheit und Datenschutz Bescheid wissen...* und *Wissen über die Funktionsweise innovativer Medien...* die niedrigsten Mittelwerte und damit die niedrigste Selbsteinschätzung dieser Teilaspekte des Professionswissens auf. Die Bildung der Subskalen bedarf weiterer Überprüfung, es sind Korrelationen und Kausalitäten mit größeren Teilnehmerinnen- und Teilnehmer-Gruppen zu überprüfen. Die unterschiedlich selbsteingeschätzten technologischen Kompetenzen deuten auf einen Bedarf an zielgerichteten Ausbildungsangeboten für angehende Lehrkräfte hin.

6 Diskussion und Ausblick

Gesellschaftliche und technologische Veränderungen erfordern eine Erweiterung des Professionsverständnisses von Lehrkräften. Aufbauend auf Shulman (1986) und Baumert & Kunter (2011), hat sich das TPACK-Modell in mehreren Studien als hilfreich erwiesen, um die technologische Wissenskompetente zu erfassen. Internationale Erhebungen weisen auf die Notwendigkeit einer länderspezifischen Adaption hin. Die Besonderheit der beruflichen Schulen und der Lehrkräftebildung für berufliche Schulen erfordert eine genaue Definition des berufsspezifischen Professionswissens und eine Erhebung des Ist-Standes dieser Kompetenzen. Aufbauend auf diese Vorarbeiten sind Adaptionen in der Lehrkräftebildung hinsichtlich eines erweiterten technologischen Professionswissens nötig. Dieses Forschungsdesiderat beachtet die vorliegende Pilotstudie. Die berufsspezifische Item-Ergänzung und die berufsfeldspezifische Ausprägung des technologischen Wissens werden ersichtlich. Der Umfang der Pilotstudie ermöglicht repräsentative Aussagen oder Übertragungen auf weitere Berufsfelder. Mit den ersten Ergebnissen zeigen sich gleichzeitig Implikationen für weitere berufsspezifische Forschung und die Entwicklung von Lehrkräfteangeboten, die das gesamte Spektrum der Handlungskompetenzen beachten. Aufbauend auf curricularen Analysen und geforderten Kompetenzprofilen der Lehrkräfte sind Überarbeitungen anzuregen (Seufert et al., 2018, S. 190ff.). Zukunftsfähige Lehrkräftebildung ermöglicht sowohl dem Nachwuchs als auch aktiven Lehrkräften in Lehr-Lernszenarien in digitalen Laboren an Hochschulen den Ausbau technologisch-fachdidaktischen Inhaltswissens. Mit Blick auf die systematische Erhebung und Entwicklung ist weitere Forschung nötig, die den Ist-Stand des Professionswissens erfasst und ebenso die Entwicklung von digitalen bzw. technologischen Kompetenzen im Längsschnitt untersucht. Die vorgestellte Pilotstudie ist ein erster Schritt

bei der Gestaltung berufsspezifischer Forschungsinstrumente, die Erkenntnisse für eine fundierte empirische Forschung liefern. Erkenntnisse weiterer Studien berücksichtigend, sind angehende Lehrkräfte auf die Herausforderungen der digitalen Veränderung in Schule, Berufswelt und Gesellschaft vorzubereiten.

Anmerkungen

- 1 Qualitätsoffensive Lehrkräftebildung des BMBF:
<https://www.qualitaetsoffensive-lehrerbildung.de/>

Literatur

- Albert, M., Hurrelmann, K., & Quenzel, G. (2019). *Jugend 2019: Eine Generation meldet sich zu Wort* (1. Aufl.). Shell-Jugendstudie. Beltz. <https://is.gd/VJRz4l>
- Archambault, L. & Crippen, K. (2009). Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 71-88.
<https://citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/examining-tpack-among-k-12-online-distance-educators-in-the-united-states>
- Arenskötter, C., Engelmann, E., & Kastrup, J. (2019). Digitalisierung – Berufsfeld – Ernährung und Hauswirtschaft. *Haushalt in Bildung & Forschung*, 8(3), 70-85. <https://doi.org/10.3224/hibifo.v8i3.06>
- Arifin, Z., Nurtanto, M., Priatna, A., Kholifah, N. & Fawaid, M. (2020). Technology Andragogy Work Content Knowledge Model as a New Framework in Vocational Education: Revised Technology Pedagogy Content Knowledge Model. *TEM Journal*, 786-791. <https://doi.org/10.18421/TEM92-48>
- Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift Für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469-520.
<https://doi.org/10.1007/s11618-006-0165-2>
- Baumert, J., & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29-55). Waxmann.
- BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (2020). *Erläuterungen zu den modernisierten Standardberufsbildpositionen: Vorläufige Entwurfsfassung*. Bonn. https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA_Erlaeuterungen-der-integrativ-zu-vermittelnden-Fertigkeiten-Kenntnisse-und-Faehigkeiten.pdf
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung. (2019). *DigitalPakt Schule 2019 bis 2024*.
https://www.bmbf.de/files/VV_DigitalPaktSchule_Web.pdf
- Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte: Zur Psychologie des professionellen Wissens*. Huber.

| Adaption des TPACK-Modells

- Brutzer, A., & Küster, C. (2015). Lernbereich „Alltagskultur“ im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft – Skizze für einen Orientierungsrahmen. *Haushalt in Bildung & Forschung*, 4(1), 97-107.
<https://doi.org/10.3224/hibifo.v4i1.18198>
- Chai, C., Koh, J. & Tsai, C.-C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society*, 16, 31-51.
- Chua, J. H. & Jamil, H. (2012). Factors Influencing the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) among TVET instructors in Malaysian TVET Institution. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 69, 1539-1547.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.12.096>
- Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern (2017). Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt. *Merz* (4), 65–74. https://www.merz-zeitschrift.de/fileadmin/user_upload/merz/PDFs/merz_4-17_Kernkompetenzen_Von_Lehrkraeften.pdf
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L., & Harris, R. (2009). TPACK Development in Science Teaching: Measuring the TPACK Confidence of Inservice Science Teachers. *TechTrends*, 53(5), 70-79.
<https://doi.org/10.1007/s11528-009-0328-0>
- Grundmann, S., Stilz, M. & Becker, B. (2019). Digitale Welten – Unterricht 4.0 in der beruflichen Fachrichtung Ernährung und Hauswirtschaft. *Haushalt in Bildung & Forschung*, 8(3), 26-41. <https://doi.org/10.3224/hibifo.v8i3.03>
- Helmke, A. (2021). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (8. Auflage). *Schule weiterentwickeln, Unterricht verbessern*. Klett Kallmeyer.
- Hew, K. F., Lan, M., Tang, Y., Jia, C. & Lo, C. K. (2019). Where is the “theory” within the field of educational technology research? *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 956-971. <https://doi.org/10.1111/bjet.12770>
- Kettschau, I. (2013). Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft: Heterogenität als Merkmal – Gemeinsamkeit als Chance. *Haushalt in Bildung & Forschung*, 2(1), 3-15.
- Kirschner, S., Sczudlek, M., Tepner, O., Borowski, A., Fischer, H. E., Lenske, G., Leutner, D., Neuhaus, B. J., Sumfleth, E., Thillmann, H. & Wirth, J. (2017). Professionswissen in den Naturwissenschaften (ProwiN). In C. Gräsel & K. Trempler (Hrsg.), *Entwicklung von Professionalität pädagogischen Personals: Interdisziplinäre Betrachtungen, Befunde und Perspektiven* (S. 113-130). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-07274-2_7
- KMK – Kultusministerkonferenz (2018). *Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe*. Berlin.
https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23-GEP-Handreichung.pdf

- KMK – Kultusministerkonferenz (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 in der Fassung vom 07.12.2017.
https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S., & Neubrand, M. (Hrsg.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Waxmann.
- Kunter, M., Kunina-Habenicht, O., Baumert, J., Dicke, T., Holzberger, D., Lohse-Bossenz, H., Leutner, D., Schulze-Stocker, F. & Terhart, E. (2017). Bildungswissenschaftliches Wissen und professionelle Kompetenz in der Lehramtsausbildung: Ergebnisse des Projekts BilWiss. In C. Gräsel & K. Trempler (Hrsg.), *Entwicklung von Professionalität pädagogischen Personals: Interdisziplinäre Betrachtungen, Befunde und Perspektiven* (S. 37-54). Springer VS.
https://doi.org/10.1007/978-3-658-07274-2_3
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record* (Vol. 108, No. 6.), 1017-1054.
- Nurhadi, D., Purwaningsih, E., Masjkur, K. & Nyan-Myau, L. (2019). Using TPACK to Map Teaching and Learning Skills for Vocational High School Teacher Candidates in Indonesia. In *Proceedings of the 5th UPI International Conference on Technical and Vocational Education and Training (ICTVET 2018)*. Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/ictvet-18.2019.9>
- Riedl, A. (2011). *Didaktik der beruflichen Bildung* (2., komplett überarbeitete und erheblich erweiterte Aufl.). Pädagogik. Franz Steiner.
- Rothland, M., Cramer, C., & Terhart, E. (2018). Forschung zum Lehrerberuf und zur Lehrerbildung. In R. Tippelt & B. Schmidt-Hertha (Hrsg.), *Springer Reference Sozialwissenschaften. Handbuch Bildungsforschung* (4 Aufl., S. 1011-1034). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-531-19981-8_44
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.
<https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Seifried, J., & Wuttke, E. (2017). Der Einsatz von Videovignetten in der wirtschaftspädagogischen Forschung: Messung und Förderung von fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Kompetenzen angehender Lehrpersonen. In C. Gräsel & K. Trempler (Hrsg.), *Entwicklung von Professionalität pädagogischen Personals: Interdisziplinäre Betrachtungen, Befunde und Perspektiven* (S. 303-322). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-07274-2_16
- Seufert, S., Guggemos, J., & Tarantini, E. (2018). Digitale Transformation in Schulen: Kompetenzanforderungen an Lehrpersonen. *Beiträge Zur Lehrerinnen-*

| Adaption des TPACK-Modells

- und *Lehrerbildung*, 36(2), 175-193.
https://www.alexandria.unisg.ch/256741/1/BzL_182_175-193Seufert.pdf
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, (67), 4-14.
- Terrasi-Haufe, E., & Miesera, S. (2018). Fach- und Berufssprachenvermittlung im Berufsfeld „Ernährung und Hauswirtschaft“. In J. Roche & S. Drumm (Hrsg.), *Kompodium DaF/DaZ: Vol. 8. Berufs-, Fach- und Wissenschaftssprachen: Didaktische Grundlagen* (S. 271-285). Narr Francke Attempto.
- Überall, M., Lerchbaumer, M., Meliss, C., & Wild, B. (2018). „Guten APPetit!“ – Digitale Kompetenzen in einer webbasierten Ernährungswelt. *Haushalt in Bildung & Forschung*, 7(2), 29-45. <https://doi.org/10.3224/hibifo.v7i2.03>
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J. & van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge – a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109-121.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x>
- Westhoff, G., & Ernst, H. (2016). *Heterogenität und Vielfalt in der beruflichen Bildung: Konzepte Handlungsansätze und Instrumente aus der Modellversuchsforschung. Berichte zur beruflichen Bildung*. W. Bertelsmann.

Verfasserinnen

Dr.ⁱⁿ Susanne Miesera, Carmen Torggler & Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Claudia Nerdel

TUM School of Education Professur für Fachdidaktik Life Sciences

Fachdidaktik Ernährungs- und Hauswirtschaftswissenschaft

Arcisstr. 21

D-80333 München

E-Mail: susanne.miesera@tum.de

carmen.torggler@tum.de

claudia.nerdel@tum.de

Internet: www.fdeh.edu.tum.de