

Ger J Exerc Sport Res
<https://doi.org/10.1007/s12662-023-00896-5>
Eingegangen: 23. November 2022
Angenommen: 20. Juni 2023

© Der/die Autor(en) 2023



Moritz Mödinger¹ · Olivia Wohlfart² · Alexander Woll¹ · Ingo Wagner²

¹ Institut für Sport und Sportwissenschaft (IfSS) & Forschungszentrum für den Sport von Kindern und Jugendlichen (FoSS), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe, Deutschland

² Institut für Schulpädagogik und Didaktik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe, Deutschland

Digitale Kompetenzen angehender Sportlehrkräfte

Fachspezifische Fragebogenstudie unter Referendar*innen auf Grundlage des TPACK- Modells

Im Zuge der Digitalisierung haben Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) unseren Alltag verändert. In den letzten Jahren gewannen IKT auch im Bildungsbereich an Bedeutung und beeinflussen dort Lehren und Lernen (Lorenz, Yotyodying, Eickelmann, & Endberg, 2022). Während gesellschaftlich jedoch bereits von einem postdigitalen Zustand gesprochen werden kann, in dem das Digitale dem Alltag inhärent geworden ist (Cramer, 2014; Schmidt, 2020), befindet sich der Bildungsbereich noch in einer Phase des Wandels und stellt Lehrkräfte hinsichtlich des Umgangs und der Einbindung digitaler Medien vor Herausforderungen (Eickelmann et al., 2019; Schmid, Goertz, & Behrens, 2017). Um diese Herausforderungen zu bewältigen, bedarf es der Mitwirkung aller im Bildungssystem beteiligten Akteur*innen und Institutionen (KMK, 2016), finanzieller Anstrengungen (Baden-Württemberg, 2019), vor allem aber auch Anpassungen auf Ebene der Aus- und Fortbildung (Brinkmann, Müller, Reketat, Rischke, & Siekmann, 2021). Als vermittelnde Instanz wird Lehrkräften dabei eine Schlüsselrolle zuteil, deren Kompetenzen gerade in Pandemiezeiten in besonderem Maße in den Fokus des Interesses gerückt sind (Lorenz et al., 2022) und die sich im Zeitalter internationaler Schulleistungsuntersuchungen dem zwischenstaatlichen Vergleich ausgesetzt sehen (Bos et al.,

2014; Eickelmann et al., 2019). Um diesem Rollenverständnis gerecht werden zu können, benötigen Lehrkräfte neben pädagogischem und fachspezifischem inhaltlichem Wissen daher zunehmend auch technologisches Wissen (Koehler & Mishra, 2009).

Während auf nationaler Ebene generische Ergebnisse zu digitalen Kompetenzen, Einstellungen sowie Lehr- und Lernvoraussetzungen existieren (Schmid et al., 2017), mangelt es trotz eines im internationalen Vergleich attestierten Nachholbedarfs (Bos et al., 2014; Eickelmann et al., 2019) an fachspezifischen Erhebungen, die auf Ebene der Bundesländer Rückschlüsse auf den Ausbildungsstand zulassen. Vereinzelt fachspezifische Untersuchungen (Borowski et al., 2010; Kunter, Baumert, & Blum, 2011) streifen technologische Aspekte lediglich am Rande und fehlen für das Fach Sport noch gänzlich. Somit werfen strukturelle und gesellschaftliche Veränderungen sowie ein verändertes Anforderungsprofil die hier leitende Frage auf, inwiefern sich angehende (Sport-)Lehrkräfte in Wissen und Können auf die digitalen Herausforderungen vorbereitet fühlen.

Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

Das Anforderungsprofil, das allgemein an Lehrkräfte und somit auch Sportlehr-

kräfte gestellt wird, ist ein komplexes. Um dies abzubilden, bietet der Begriff der professionellen Handlungskompetenz einen differenzierten Ansatz (Baumert & Kunter, 2006). Seinen Ursprung bei Shulman (1986) nehmend, haben sich im Hinblick auf das der Lehramtsausbildung immanente Professionswissen pädagogisches Wissen, Fachwissen sowie fachdidaktisches Wissen als zentrale Wissensbereiche überwiegend durchgesetzt, die allerdings als Wissen und Können verstanden werden sollten (Baumert & Kunter, 2006).

Das Professionswissen ist gerade in der jüngeren Vergangenheit im Zuge verschiedener Untersuchungen zum Ausbildungsstand der Lehrkräfte in den Blickpunkt gerückt. Dabei wurde teilweise allgemein (Kunter et al., 2017), teilweise spezifischer (Borowski et al., 2010; Kunter et al., 2011) auf einzelne Fachbereiche Bezug genommen, allerdings entbehren diese Untersuchungen bisher einer differenzierten Berücksichtigung technologischer Aspekte im Lehr- und Lernprozess.

Der Ansatz zur medienpädagogischen Kompetenz (Blömeke, 2005) hingegen berücksichtigt diese technologischen Aspekte generisch, im Sinne eines umfassenden lehramtsbezogenen Anforderungsprofils jedoch lediglich fragmentarisch. Endberg (2019) weist bei diesem Ansatz zudem auf eine defizitäre empirische Evidenz sowie eine nicht hinreichend ausgeprägte Anschlussfä-

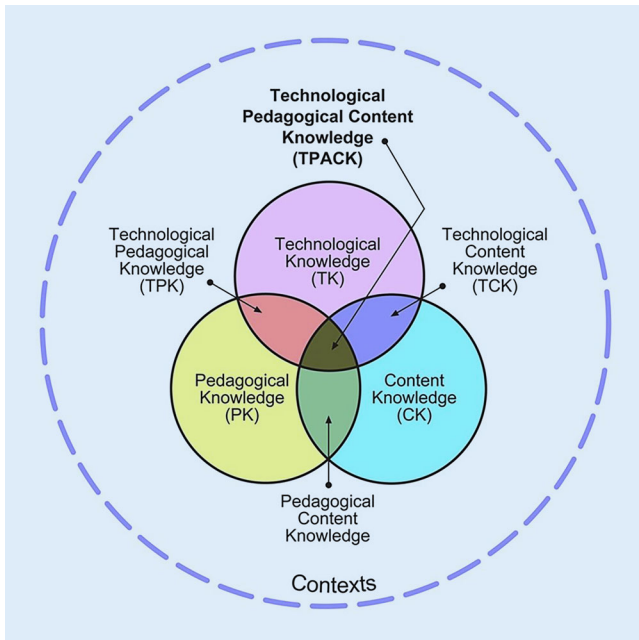


Abb. 1 ◀ Das TPACK-Modell. (Nach Koehler und Mishra 2009, S. 63)

higkeit an den Forschungsdiskurs um das Professionswissen hin, das im Sinne professioneller Handlungskompetenz theoretisch-formales wie praktisches Wissen gleichermaßen berücksichtigt (Baumert & Kunter, 2006).

Ein international viel beachtetes theoretisches Konstrukt, welches zum Diskurs um erforderliches Wissen und Können angehender Lehrkräfte anschlussfähig scheint, stellt das TPACK-Modell von Mishra und Koehler (2006) dar. Weil dieses Modell auch technologische Aspekte des Lehrens und Lernens in sich vereint, birgt das TPACK-Modell vermeintlich das Potenzial, komplementär die Stärken der beiden vorangestellten Ansätze (Professionswissen, Medienpädagogische Kompetenz) zu bündeln und gleichzeitig deren Schwächen entgegenzuwirken. Darüber hinaus ist das Modell vielfach Gegenstand wissenschaftlicher Forschung und bildet die theoretische Grundlage vieler Arbeiten auf diesem Gebiet (Chai, Koh, & Tsai, 2013; Starkey, 2020; Voogt, Fisser, Pareja Roblin, Tondeur, & van Braak, 2012; Wang, Schmidt-Crawford, & Jin, 2018; Willermark, 2018).

Das TPACK-Modell

Als Weiterentwicklung von Shulmans Konzept (1986) um inhaltliche und

pädagogische Wissensdomänen („content knowledge“ [CK] und „pedagogical knowledge“ [PK]) präsentiert sich die Arbeit von Mishra und Koehler (2006), die das Anforderungsprofil angehender Lehrkräfte um die Dimension des technologischen Wissens („technological knowledge“ [TK]) zur Trias erweitern (Mishra & Koehler, 2006). Shulmans Logik (1986) in Bezug auf PCK („pedagogical content knowledge“ [PCK]) folgend, konstituieren sich an den Übergängen der einzelnen Bereiche weitere Schnittmengen, das technologisch-inhaltliche Wissen („technological content knowledge“ [TCK]) sowie das technologisch-pädagogische Wissen („technological pedagogical knowledge“ [TPK]). Als „[k]nowledge of using various technologies to teach and/represent and/facilitate knowledge creation of specific subject content“ (Chai et al., 2013, S. 33) bildet das „technological pedagogical content knowledge“, kurz TPACK, die Schnittmenge seiner Einzelbestandteile ab. Gerahmt werden die TPACK-Wissensdomänen durch den (Lern-)Kontext, der die Rahmenbedingungen fokussiert und den es in Abhängigkeit des Faches (CK) zu berücksichtigen gilt (▣ Abb. 1).

Diese Weiterentwicklung birgt allerdings auch Schwierigkeiten. So suggeriert diese strukturelle Erweiterung eine vermeintlich gleichrangige Bedeutung der

verschiedenen Wissensdomänen. Mit Blick auf die Schul- und Unterrichtsrealität kommt technologischem Wissen im Vergleich jedoch nicht die Bedeutsamkeit zu, die das Modell vermuten lässt. Umgekehrt verhält es sich mit Blick auf pädagogisch-inhaltliches Wissen, das bei Shulman (1986) als eigenständiger Wissensbereich modelliert ist (Frederking, 2022) und das sich im Zuge einer strukturellen Gleichordnung mit einem Bedeutungsverlust konfrontiert sieht, was wiederum Fehlinterpretationen begünstigt. Bei angemessenem Umgang legt der Forschungsstand zur Thematik (Wohlfart & Wagner, 2022) jedoch trotz der fehlenden wissenschaftlichen Forschung in Deutschland (Endberg, 2019) sowie der Unwägbarkeiten bezüglich uneinheitlicher Definitionen oder unzureichender Trennschärfe (Willermark, 2018) eine grundsätzliche Eignung zur Beschreibung der bei Lehrkräften erforderlichen Kompetenzen nahe.

Fachspezifische Grundlagen zu inhaltlichem Wissen (CK) im Sportunterricht: Bewegung und Wissen

Mit der Operationalisierung des TPACK-Modells mittels Fragebogen gelang es Schmidt et al. (2009), gezielt Entwicklungspotenziale im Hinblick auf einzelne Wissensbereiche aufzuzeigen. Auf Grundschulen ausgerichtet, wurde dabei davon ausgegangen, dass die fachliche Kompetenz, repräsentiert in der Wissensdomäne CK, mit einem Item je Unterrichtsfach ausreichend berücksichtigt sei. Vor dem Hintergrund anderer Schulformen in Verbindung mit einer inhaltlich zunehmend komplexen Sekundarstufe I und II sowie der damit einhergehenden Hochschulreife ist dies im Hinblick auf eine fachspezifische Betrachtung jedoch fraglich.

Hinweise auf eine inhaltliche Ausdifferenzierung werden auch mit Blick auf die zeithistorische Entwicklung des Unterrichtsfaches evident. So erfuhr das Fach Sport durch die Einführung einer Turnreifeprüfung im Bereich des Bewegungskönnens bereits 1920 eine erste Aufwertung, die auch nach dem Zweiten Weltkrieg beibehalten wurde (Schulz,

Ger J Exerc Sport Res <https://doi.org/10.1007/s12662-023-00896-5>
 © Der/die Autor(en) 2023

M. Mödinger · O. Wohlfart · A. Woll · I. Wagner

Digitale Kompetenzen angehender Sportlehrkräfte. Fachspezifische Fragebogenstudie unter Referendar*innen auf Grundlage des TPACK-Modells

Zusammenfassung

Da internationale Vergleichsstudien zu digitalen Kompetenzen im Hinblick auf eine föderalistisch geprägte Bildungslandschaft zum Ausbildungsstand angehender Lehrkräfte nur eingeschränkt aussagekräftig sein können, bedarf es im Hinblick auf eine zielgerichtete Ausbildung bundesland- und fachspezifischer Untersuchungen unter Verwendung eines zielgruppenadäquaten Erhebungsinstruments. Zu diesem Zweck wurden die Kompetenzen von 185 angehenden Sportlehrkräften zu Beginn des Referendariats in Baden-Württemberg (Rücklaufquote: 44,4%) anhand des TPACK-Modells mittels eines Online-Fragebogens erhoben, der auf einer Selbsteinschätzung beruht und fachspezifisch

inhaltlichen Besonderheiten Rechnung trägt. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die angehenden Sportlehrkräfte inhaltlich gut (CK) und besser als pädagogisch (PK) auf eine zunehmend digitale Bildungslandschaft vorbereitet fühlen. Auch trauen sie sich zu, inhaltliches Wissen pädagogisch zu vermitteln (PCK), allerdings stellt die Berücksichtigung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im Unterricht (TK, TCK, TPK, TPACK) vermeintlich noch eine Barriere dar. Eine gezielte Förderung der pädagogischen Implementierung von IKT (TPK) könnte hingegen die Entwicklung von TPACK – auch fächerübergreifend – positiv beeinflussen. Mit Blick auf die Stärkung von Kompetenzen

sollte darüber hinaus der Fachspezifität größere Aufmerksamkeit zuteilwerden, um mögliche Defizite zu identifizieren und diesen konstruktiv entgegenwirken zu können. Auch sollte der schulische Kontext bei der Vermittlung theoretischen Wissens noch stärker berücksichtigt werden und die Ausbildung die methodische Einbindung technologischer Aspekte im Hinblick auf das Bewegungskönnen stärker in den Blick nehmen, um TPACK bei angehenden Sportlehrkräften wirksam(er) zu fördern.

Schlüsselwörter

TPACK · Digitale Medien · Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst · IKT · Referendariat

Digital literacy of pre-service physical education teachers. A subject-specific questionnaire study among student teachers based on the TPACK model

Abstract

As international benchmark studies on the digital literacy of prospective teachers with respect to their educational status can only be of limited significance in a federalized educational landscape, it is necessary to conduct regional and subject-specific studies using a survey instrument that is suitable for the relevant target group in order to provide specific training. For this purpose, the competencies of 185 prospective physical education teachers were surveyed at the beginning of the teacher training period in Baden-Württemberg (response rate 44.4%). This was based on the technological pedagogical content knowledge (TPACK) model using an online questionnaire on self-assessment and

considering subject-specific content-related issues. The results show that the prospective physical education teachers feel well-prepared in terms of content (CK) and better prepared than pedagogically (PK) for an increasingly digital educational environment. They also feel confident in conveying content knowledge in a pedagogical manner (PCK), although the consideration of information and communication technology (ICT) in the classroom (TK, TCK, TPK, TPACK) still represents a barrier. Specific support for the pedagogical implementation of ICT (TPK) may have a positive influence on TPACK, also in an interdisciplinary context. In addition, the further research on TPACK should take into account the subject-specific

nature in order to identify possible deficits and to be able to work constructively on them in the sense of target-oriented education. In this way, the teaching of theoretical knowledge should focus more strongly on the school context. Training with respect to movement skills should concentrate even more on technological aspects in the methodological integration in order to be able to effectively promote TPACK for prospective physical education teachers.

Keywords

TPACK · Digital media · Pre-service teachers · ICT · Teacher candidate training

2010). Um 1927 entstanden dann die ersten Theoriestunden, die gleichsam als Vorläufer der heutigen Sporttheorie betrachtet werden können (Stibbe, 1993). Als ergänzendes Fach wurde dem Sport jedoch die Aufgabe des Nachweises der leiblich-körperlichen Leistungsfähigkeit zuteil, nicht aber der Studierfähigkeit (Schulz, 2010). Dies änderte sich erst mit den Beschlüssen der Kultusministerkonferenz (KMK, 1972), im Zuge derer eine obligatorische Turnreifeprü-

fung einer fakultativen Sportprüfung wich, die das Fach Sport mit der Zulassung zum Abitur in den Status eines vollwertigen Unterrichtsfaches mit obligatorischen Wissensbestandteilen erhob (Schulz, 2010). Hinzukommt eine seit dem Beginn der Jahrtausendwende gewachsene Kompetenzorientierung, die für die Entwicklung von Wissen innerhalb der Fachkultur ebenfalls als maßgebend erachtet wird (Wagner, 2016). Diese Einflüsse manifestieren sich im

Bildungsplan in Abhängigkeit der Schulform auf prozessbezogener (Bewegungs-, Urteils- und Reflexions-, Personal und Sozialkompetenz), aber auch inhaltlicher Kompetenzebene („Wissen“ als eigenständiger Kompetenzbereich, Praxis-Theorie-Verknüpfungen) (Ministerium für Kultus & J. & S., 2016a, b).

Zur Identifikation fachspezifischen Steuerungswissens findet im Folgenden daher eine fachdidaktisch gewachsene Unterscheidung von theoretischem

Wissen und Bewegungskönnen der inhaltlichen Wissensdomäne CK statt. Zeitgleich begegnet eine differenziertere inhaltliche Betrachtung der im Zusammenhang mit TPACK geäußerten Kritik nach fehlender Trennschärfe einzelner Wissensdomänen (vgl. dazu Willermark, 2018) sowie unzureichender Fachspezifität (Voogt et al., 2012) konstruktiv, auch wenn konstruktbedingte Unwägbarkeiten (Frederking, 2022) in diesem Zusammenhang nicht gänzlich kompensiert werden können.

Empirischer Forschungsstand und Forschungsdesiderate

Im Zeitalter internationaler, evidenzbasierter Vergleichsstudien wie PISA (Programme of International Student Assessment) (Reiss, Weis, Klieme, & Köller, 2019) oder ICILS (International Computer and Information Literacy Study) (Bos et al., 2014; Eickelmann et al., 2019) sehen sich die Bildungssysteme und in letzter Instanz Schüler*innen und Lehrkräfte zunehmend dem internationalen Vergleich ausgesetzt.

Hinsichtlich der Ausprägung digitaler Kompetenzen, definiert als

„set of knowledge, skills, attitudes (thus including abilities, strategies, values and awareness) that are required when using ICT and digital media to perform tasks; solve problems; communicate; manage information; collaborate; create and share content; and build knowledge effectively, efficiently, appropriately, critically, creatively, autonomously, flexibly, ethically, reflectively for work, leisure, participation, learning, socialising, consuming, and empowerment“ (Ferrari, 2012 S. 3f.),

schneiden deutsche Lehrkräfte im internationalen Vergleich in ihrer subjektiven Kompetenzzuschreibung unterdurchschnittlich ab (Eickelmann et al., 2019). Zusammenhängen könnte dies unter anderem mit einer unzureichenden Berücksichtigung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT, im Englischen ICT), „a diverse set of technological tools and resources used to communicate, and create, disseminate, store, and manage information“ (Blurton, 1999, S. 46), im Rahmen der Ausbildung

sowie mit mangelnder fachpraktischer Erfahrung im Umgang mit IKT (Eickelmann et al., 2019). Auch geringe Fort- und Weiterbildungsquoten könnten ebenso wie eine unzureichende IT-Infrastruktur die Ergebnisse beeinflussen haben (Eickelmann et al., 2019).

Ansatzpunkte zur Intervention mittels adäquater Lehr- und Lernformate ergeben sich in erster Linie im Zuge der Ausbildung, hier liefert die TPACK-Forschung Hinweise. Darin kommen der curricularen Integration technologischer Aspekte, die nach Baert (2014) isoliert (Gunter, 2001), integrativ (Bechtel & Leight, 2010) oder in Kombination (Sherry, 2000) gewinnbringend vermittelt werden können, der technischen Modellierung durch die ausbildenden Lehrkräfte sowie dem Sammeln eigener praktischer Erfahrungen in Verbindung mit technologischen Möglichkeiten konzeptionelle Schwerpunkte zu (Krause & Lynch, 2016; Voogt et al., 2012). Gerade auf die Vorbildfunktion Lehrender, die maßgeblich die Selbstwahrnehmung in Bezug auf TPACK zu beeinflussen scheint (Baert, 2014), wird im Sinne der Modellierung zu erwerbender Kompetenzen immer wieder hingewiesen (Gawrisch, Richards, & Killian, 2020; Voogt et al., 2012; Wang et al., 2018). Neue Technologien müssten noch häufiger in die Ausbildung integriert werden (Scrabis-Fletcher, Juniu, & Zullo, 2016), was auch Semiz und Ince (2012) kritisch anmerken. Potenziale, etwa zur Förderung motorischen Lernens, bieten beispielsweise Videoanalysen (Möding, Woll, & Wagner, 2022), Bewegungsvergleiche (Korban & Künzell, 2019) oder verzögerte Live-Videos (Madou & Cottyn, 2015), wodurch auch der Stellenwert der fachspezifischen Vermittlung technologischer Aspekte evident wird (Gawrisch et al., 2020; Krause & Lynch, 2016).

Bisher mangelt es allerdings an Untersuchungen, die sich auf Ebene der Bundesländer fachspezifisch mit dem Ausbildungsstand am Übergang zwischen universitärer Ausbildungsphase und Referendariat beschäftigen. Da eine föderalistisch geprägte Bildungslandschaft jedoch unweigerlich eine systemische Divergenz auf Länderebene evoziert, sind generische, nationale Ergebnisse zu

digitalen Kompetenzen von Lehrkräften, die eine inhaltliche Fachspezifität konzeptionell nicht leisten können, für Bildungsinstitutionen eines Bundeslandes nur bedingt aussagekräftig. Insgesamt weisen nationale Ergebnisse zwar jüngst auf einen Aufwärtstrend hinsichtlich selbsteingeschätzter medienbezogener Kompetenzen bei Lehrkräften hin, die inhaltlich große Schnittmengen mit digitalen Kompetenzen aufweisen (Lorenz et al., 2022), bei Berücksichtigung aller Kernbereiche (Kompetenzen von Lehrpersonen im Umgang mit digitalen Medien, Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schüler*innen, Nutzung digitaler Medien im Unterricht sowie IT-Ausstattung und -Support) gehört das hier fokussierte Baden-Württemberg im Ländervergleich jedoch zu den Schlusslichtern (Lorenz et al., 2022).

Ein genereller Mangel an fachspezifischen Erkenntnissen bei Lehramtsanwärter*innen (Chai et al., 2013; Voogt et al., 2012; Willermark, 2018) evoziert im Kontext fachspezifischen Steuerungswissens daher Forschungsdesiderate im Fach Sport.

Nach Wissensstand der Autor*innen befassten sich bisher lediglich Baert (2014) für die USA und Cengiz (2015) sowie Semiz und Ince (2012) für die Türkei mit dem TPACK angehender Sportlehrkräfte. Im Rahmen dieser Untersuchungen schätzen sich angehende Sportlehrkräfte auf inhaltlicher Ebene recht unterschiedlich ein. Auf einer fünfstufigen Likert-Skala – *stimme nicht zu (1) bis stimme voll zu (5)* – reichen die Ergebnisse von 3,64 (Cengiz, 2015) über 3,92 (Semiz & Ince, 2012) bis hin zu 4,34/4,30/4,44 bei Baert (2014), wobei in letzterer Untersuchung unterschiedlich weit fortgeschrittene Lehramtsanwärter*innen befragt wurden. Die Selbsteinschätzung ist jedoch positiver als bezüglich technologischen Wissens (Cengiz: 3,54; Semiz & Ince: 3,71; Baert: 3,80/3,71/3,79). Während sich inhaltliches und technologisches Wissen über die Studienzeit hinweg wenig zu entwickeln scheinen, deutet sich hinsichtlich pädagogischen Wissens sowie bezüglich des Gesamtkonstrukts (TPACK) eine positive Entwicklung im Studienverlauf

an (Baert, 2014). Allerdings bedingt die im Hinblick auf Ziel, Setting und Fragebogenstruktur eingeschränkte Kontextspezifität und die damit einhergehende begrenzte Vergleichbarkeit der wenigen vorliegenden Ergebnisse aus anderen Ländern trotz allem eine weitgehend explorative Auseinandersetzung mit dieser Thematik.

Vor dem Hintergrund nationaler Untersuchungsergebnisse zu digitalen Kompetenzen von Lehrkräften, die in ihrer empirischen Evidenz lediglich bedingt aussagekräftig sind, und in Ermangelung fachspezifischen Steuerungswissens auf Länderebene zielt diese Untersuchung daher auf die Beantwortung der nachstehenden Forschungsfragen ab:

1. Wie schätzen sich angehende Sportlehrkräfte hinsichtlich ihrer inhaltlichen, pädagogischen und technologischen Fertigkeiten ein und welche Zusammenhänge bestehen zwischen einzelnen Fertigkeitsbereichen?
2. Welche Unterschiede und Zusammenhänge existieren bei differenzierter Betrachtung (Wissen und Bewegung) der fachspezifischen Ausbildung?

Methoden

Erhebungsinstrument

Für die Online-Befragung kam zur Erfassung des TPACK ein von Schmidt et al. (2009) konzipierter und validierter quantitativer Fragebogen auf Grundlage einer Selbsteinschätzung zum Einsatz. Von Endberg (2019) übersetzt und im deutschsprachigen Raum erprobt, wurde dieser im Sinne des baden-württembergischen Bildungsplans (Ministerium für Kultus & J. & S., 2016a), des Ausbildungsstandes sowie der Zielgruppe terminologisch modifiziert. So wird bildungsplan-spezifisch in Anlehnung an den sportpädagogischen Sprachgebrauch fachspezifisch *Theorie* mit *Wissen* und *Praxis* mit *Bewegung* assoziiert (Wagner, 2016, S. 15) und zur inhaltlichen Differenzierung der Wissensdomäne CK herangezogen.

Zudem kam es im Sinne einer spezifischeren Semantik (vgl. Starkey, 2020) und der besseren Vergleichbarkeit zu einer begrifflichen Anpassung von *digitalen Me-*

dien hin zum Begriff der *Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)*. Beide Begriffe werden im wissenschaftlichen Kontext synonym verwendet (Eickelmann, 2010).

Um zu überprüfen, in welchem Maße das Erhebungsinstrument das Konstrukt abbildet, wurden die einzelnen Teilkonstrukte des Fragebogens auf Reliabilität getestet (Cronbachs Alpha: 0,76–0,90). Aufgrund der eingeschränkten Eignung von Cronbachs Alpha für Teilkonstrukte, die aus lediglich zwei Items bestehen, wurde für PCK und TCK der Spearman-Brown-Koeffizient berechnet (TCK: 0,72; PCK: 0,51) (Eisinga, Grotenhuis, & Pelzer, 2013). Während dieser für TCK akzeptable Werte liefert (Streiner, 2003), könnte unter anderem eine höhere Anzahl von Items die optimierbare Reliabilität von PCK künftig noch verbessern (Rammstedt, 2004).

Insgesamt umfasst der in **Tab. 1** dargestellte Fragebogen 50 Items: 10 fokussieren soziodemografische und ausbildungsspezifische Angaben, 38 thematisieren inhaltliche und kontextbezogene Informationen in Zusammenhang mit dem TPACK-Modell (**Abb. 1**), zwei erfassen die wahrgenommene und intendierte Nutzung von IKT. Mit Ausnahme der soziodemografischen Daten liegt den Items eine fünfstufige Likert-Skala zugrunde.

Datenerhebung und Stichprobe

Die quantitative Onlinebefragung erfolgte im April 2021. Befragt wurden alle angehenden Lehrkräfte, die im Januar 2021 ihr Referendariat im Fach Sport in Baden-Württemberg antraten. An der Befragung nahmen 185 Referendar*innen teil, was einer Rücklaufquote von 44,4 % des Ausbildungsjahrgangs entspricht.

Das Alter der Lehramtsanwärter*innen lag zwischen 20 und 57 Jahren und betrug im Mittel 28 Jahre (SD = 4,4). Davon waren 50 % weiblich, 49 % männlich, 1 % gab an, sich keinem Geschlecht zugehörig zu fühlen. Im Durchschnitt studierten die Befragten 12,28 Semester (SD = 2,23) an unterschiedlichen Ausbildungsarten (Master of Education: 14; Bachelor of Education: 13) und verschiedenen Hochschulformen (Universitäten: 71 %, Päd-

agogische Hochschulen: 27 %, sonstige Hochschulformen: 2 %). Die überwiegende Mehrheit studierte Lehramt für allgemeinbildende Gymnasien (66 %) oder Realschulen (17 %).

Datenanalyse

Der Fragebogen wurde mit SoSci Survey erstellt und war den angehenden Lehrkräften über einen Link zugänglich. Die Auswertung der Daten erfolgte unter Verwendung von SPSS in der Version 25 (Bühl, 2019). Ordinalskalierte Daten auf Grundlage der fünfstufigen Likert-Skala („stimme voll zu“ bis „stimme nicht zu“) wurden zu Zwecken der Auswertbarkeit analog in quasi-metrische Daten („5“ bis „1“) überführt. Neben einer deskriptiven Analyse der Daten wurden t-Tests sowie eine Korrelationsanalyse durchgeführt, um domäneninterne Unterschiede und Zusammenhänge zwischen einzelnen Wissensdomänen zu identifizieren.

Ergebnisse

Die Ergebnisse werden im Folgenden in zwei Unterkapiteln dargestellt. Während Abschn. *Ausprägungen der einzelnen Domänen* die Selbsteinschätzung in Bezug auf TPACK – auch fachspezifisch – illustriert, werden die Zusammenhänge zwischen den Wissensdomänen in Abschn. *Zusammenhänge zwischen einzelnen Wissensdomänen* beschrieben.

Ausprägungen der einzelnen Domänen

Tab. 2 gibt Auskunft über das selbsteingeschätzte TPACK. Den höchsten Mittelwert weist die Wissensdomäne CK auf (4,25), den niedrigsten die Wissensdomäne TPK (3,30). Die Wissensdomänen TPACK (3,32), TK (3,44), TCK (3,57), PK (3,81) und PCK (3,96) liegen, in den erzielten Werten zunehmend, allesamt oberhalb des theoretisch erwartbaren Mittels der Skala. Signifikante Unterschiede in Bezug auf Geschlecht und Alter liegen in den Daten nicht vor.

Bei Betrachtung der inhaltlichen Repräsentation des Faches Sport, ausdifferenziert in theoretisches Wissen sowie Bewegungskönnen, zeigen sich

Tab. 1 Struktur, Inhalt, Skalenniveaus und Reliabilität des Fragebogens

Inhalt	Items	Skalenniveau	Reliabilität ¹
Soziodemografische Daten z. B. Alter, Geschlecht, Studiendauer, Hochschulform	10	Nominal, metrisch	–
Technologisches Wissen (TK) z. B. „Ich besitze die nötigen technischen Fertigkeiten, um IKT zu nutzen.“	7	Ordinal, Likert-Skala	0,90
Inhaltliches Wissen (CK) z. B. „Ich habe Kompetenzen hinsichtlich des Bewegungskönnens im Sport.“	6	Stimme voll zu (5) Stimme eher zu (4)	0,86
Pädagogisches Wissen (PK) z. B. „Ich kann meinen Unterrichtsstil auf verschiedene Lernende anpassen.“	7	Weder Zustimmung noch Ablehnung (3) Stimme eher nicht zu (2) Stimme nicht zu (1)	0,83
Pädagogisch-inhaltliches Wissen (PCK) z. B. „Ich kann geeignete Lehrmethoden auswählen, um Denk- und Lernprozesse von Schüler*innen hinsichtlich des Bewegungskönnens anzuleiten.“	2		0,51
Technologisch-Inhaltliches Wissen (TCK) z. B. „Ich kann IKT nutzen, die ich für das Verständnis und die Auseinandersetzung des Bewegungskönnens des Sports verwende.“	2		0,72
Technologisch-Pädagogisches Wissen (TPK) z. B. „Ich kann IKT auswählen, die helfen, die Lehrmethoden für eine Unterrichtsstunde zu verbessern.“	5		0,76
Technologisch-pädagogisch-inhaltliches Wissen (TPACK) z. B. „Ich kann Unterricht so gestalten, dass die Inhalte hinsichtlich des Bewegungskönnens des Sports, die eingesetzten IKT und angewandten Lehrmethoden angemessen kombiniert werden.“	9		0,87
Einsatz von IKT z. B. „Welche Art von IKT wurde wie häufig in Ihrem Sportstudium durch die Dozent*innen verwendet?“	2	Ordinal, Likert-Skala Immer (5) – häufig (4) – manchmal (3) – selten (2) – nie (1)	–

¹Reliabilität der Dimensionen, berichtet als Cronbachs Alpha (> 2 Items) sowie als Spearman-Brown-Koeffizient (= 2 Items) (Eisinga et al., 2013)

Tab. 2 Deskriptive Ergebnisse zu den TPACK-Wissensdomänen sowie Ergebnisse der t-Tests inhaltlich ausdifferenzierter TPACK-Wissensdomänen

Wissensdomäne	Gesamtbeurteilung			Bewegungskönnen			Theoretisches Wissen			Mittlere Differenz	SD	t	d
	MW	SD	n	MW	SD	n	MW	SD	n				
CK	4,25	0,53	144	4,32	0,53	144	4,18	0,63	144	0,14	0,48	3,45**	0,29
PK	3,81	0,55	144	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PCK	3,96	0,59	134	4,11	0,62	134	3,80	0,82	133	0,31	0,85	4,20**	0,37
TK	3,44	0,75	144	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TCK	3,57	0,76	133	3,53	0,85	133	3,61	0,88	133	–0,08	0,81	–1,07	–
TPK	3,30	0,63	132	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TPACK	3,32	0,63	118	3,32	0,66	118	3,35	0,64	117	< 0,01	0,43	–0,11	–

Mittelwerte basieren auf einer fünfstufigen Skala von 1 = Stimme nicht zu bis 5 = Stimme voll zu

** $p < 0,001$

für alle Wissensdomänen (CK, PCK, TCK, TPACK) signifikante Unterschiede zwischen Bewegung und Wissen ($p = 0,001$). Während CK und PCK als isolierte Wissensdomäne hinsichtlich Bewegungskönnen höhere Werte erzielen als theoretisches Wissen (CK: 4,32 zu 4,18; PCK: 4,11 zu 3,80), verhält es sich bei Berücksichtigung der technologischen Wissensdomänen, wenn auch nur geringfügig, umgekehrt (TCK: 3,53 zu 3,61; TPACK: 3,32 zu 3,35).

Die auf dieser Grundlage durchgeführten paarweisen Vergleiche (Tab. 2)

liefern mittels t-Tests für abhängige Stichproben – Voraussetzungen wurden überprüft – für CK ($t(143) = 3,45$; $p < 0,001$; $d = 0,29$) sowie für PCK ($t(132) = 4,20$; $p < 0,001$; $d = 0,37$) eine höhere Kompetenzzuschreibung für das Bewegungskönnen, deren Effektstärke nach Cohen (1988) kleinen Effekten (0,20 bis 0,49) entspricht. Bei TCK und TPACK waren hingegen keine signifikanten Unterschiede feststellbar ($p = 0,288$ und $p = 0,915$).

Zusammenhänge zwischen einzelnen Wissensdomänen

Eine Korrelationsanalyse der Wissensdomänen (Tab. 3) zeigt signifikante Zusammenhänge zwischen den sieben Wissensdomänen mit moderatem bis großem Effekt (Cohen, 1988). Hervorzuheben ist, dass die Wissensdomäne TPK mit allen anderen technologisch akzentuierten Wissensdomänen mit Werten größer 0,5 korreliert (TK = 0,569; TCK = 0,651; TPACK = 0,646).

Tab. 3 Korrelationsmatrix der TPACK-Wissensdomänen nach Pearson unter Berücksichtigung der inhaltlich ausdifferenzierten Wissensdomäne CK

	TK	PK	TPK	CK	CK	CK	CK	PCK	PCK	PCK	TCK	TCK	TCK	TCK	TPACK	TPACK	TPACK	TPACK	
					Bewegungs- können	theore- tisches Wissen		Bewegungs- können	theore- tisches Wissen		Bewegungs- können	theore- tisches Wissen		Bewegungs- können	theore- tisches Wissen		Bewegungs- können	theore- tisches Wissen	
TK	1																		
PK	0,104	1																	
TPK	0,569**	0,329**	1																
CK	0,262**	0,259**	0,322**	1															
CK_	0,297**	0,188*	0,311**		1														
Bewegungs- können																			
CK_	0,192*	0,277**	0,281**		0,664**	1													
theoretisches Wissen																			
PCK	0,105	0,595**	0,299**	0,479**															
PCK_	0,120	0,581**	0,185*		0,413**	0,293**	1												
Bewegungs- können																			
PCK_	0,060	0,419**	0,292**		0,276**	0,444**		0,340**	1										
theoretisches Wissen																			
TCK	0,457**	0,369**	0,651**	0,295**						0,373**									
TCK_	0,384**	0,278**	0,544**		0,287**	0,189*		0,166			1								
Bewegungs- können																			
TCK_	0,422**	0,372**	0,611**		0,206*	0,272**		0,216*											
theoretisches Wissen																			
TPACK	0,405**	0,495**	0,646**	0,303**						0,453**									
TPACK_	0,359**	0,435**	0,618**		0,262**	0,239**		0,254**											
Bewegungs- können																			
TPACK_	0,400**	0,510**	0,556**		0,160	0,282**		0,229*											
theoretisches Wissen																			

**Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant

*Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant

Auch innerhalb der ausdifferenzierten Wissensdomänen CK, PCK, TCK und TPACK werden signifikante Zusammenhänge mit moderatem bis großem Effekt zwischen Bewegungskönnen und theoretischem Wissen evident. Über die verschiedenen inhaltsbezogenen Wissensdomänen (CK, TCK, PCK, TPACK) hinweg liegen die Korrelationswerte zwischen theoretischem Wissen und Bewegungskönnen mit Ausnahme von PCK (0,340) über 0,5 (CK 0,664; TCK = 0,557; TPACK = 0,769). Darüber hinaus korreliert TPK nicht nur mit TK (0,569), sondern auch mit den anderen technologisch assoziierten Wissensdomänen $>0,5$. Bezüglich TCK sind die Zusammenhänge mit theoretischem Wissen ausgeprägter als mit dem Bewegungskönnen (0,611 zu 0,544), hinsichtlich des Gesamtkonstrukts TPACK ist es umgekehrt (0,556 zu 0,618). Alle Werte $\geq 0,5$ in **Tab. 3** sind auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Diskussion

Die Untersuchung verfolgte das Ziel, den Ausbildungsstand angehender Sportlehrkräfte hinsichtlich digitaler Kompetenzen auf Grundlage des TPACK-Modells zu erheben. Zentral waren in diesem Zusammenhang Fragen, wie sich baden-württembergische Lehramtsanwärter*innen bezogen auf inhaltliche, pädagogische und technologische Fertigkeiten ausgebildet fühlen und welche Zusammenhänge zwischen einzelnen Fertigungsbereichen bestehen (Abschn. *Ausprägungen der einzelnen Domänen, Forschungsfrage 1*, und *Zusammenhänge zwischen einzelnen Domänen, Forschungsfrage 1*). Im Sinne einer gezielten Förderung der Aus- und Fortbildung der Lehrkräfte sowie einer adäquaten fachspezifischen Erhebung des TPACK wird zudem die Frage relevant, welche Unterschiede und Zusammenhänge hinsichtlich der fachspezifischen Ausbildung im Zuge einer differenzierten Betrachtung von Wissen und Bewegung bestehen (Abschn. *Ausbildungsspezifische Unterschiede des Faches Sport, Forschungsfrage 2*, und *Domäneninterne Zusammenhänge im Fach Sport, Forschungsfrage 2*).

Ausprägungen der einzelnen Domänen (Forschungsfrage 1)

Die Ausprägung der einzelnen Wissensdomänen zeigt, dass sich angehende Lehrkräfte im Hinblick auf inhaltliches Wissen (CK) kompetent fühlen (4,25) und ihren Ausbildungsstand positiver einschätzen, als dies beim pädagogischen Wissen (3,81) der Fall ist. Zurückzuführen ist dies unter Umständen auf konzeptionelle Unterschiede der verschiedenen Ausbildungsabschnitte. So erschwert möglicherweise systembedingt ein in Teilen getrennter Wissenserwerb (z. B. Fachwissen und fachdidaktisches Wissen) in Verbindung mit verschiedenen Ausbildungsinstitutionen (z. B. Universität/Pädagogische Hochschule und staatliches Ausbildungsseminar) die Prozeduralisierung des im ersten Ausbildungsabschnitt erworbenen weitgehend deklarativen Wissens (Kammerl & Mayerberger, 2011) und damit die eigene Kompetenzzuschreibung.

Diese Unterschiede zwischen einzelnen Wissensdomänen vergrößern sich, wenn technologisches Wissen (TK) miteinbezogen wird, das mit 3,44 den geringsten Wert für eine singular betrachtete Domäne liefert. In Verbindung mit anderen Wissensdomänen (TPK: 3,30; TCK: 3,57) indizieren die Ergebnisse so einen Nachholbedarf technologisch akzentuierten Wissens. Die Daten vergleichbarer Untersuchungen mit angehenden Sportlehrkräften zeigen ähnliche Tendenzen. So weisen auch die Untersuchungen von Semiz und Ince (2012), Cengiz (2015) und Baert (2014) für technologisches Wissen die geringsten Werte einer singularen Wissensdomäne aus (Semiz & Ince: 3,72; Cengiz: 3,54; Baert: 3,80/3,71/3,79), die sich ursächlich in der noch jungen technologischen Komponente in der Lehramtsausbildung vermuten lassen. Zugleich stützen diese Ergebnisse die eingangs formulierte These, dass im Bildungsbereich ein postdigitaler Zustand noch auf sich warten lässt. Um diesen zu erreichen, erscheint eine stärkere Berücksichtigung technologischen Wissens lohnenswert, nicht zuletzt, um die pädagogische Vermittlung fachspezifischer Inhalte – als „fachdidaktisches Wissen“ im TPACK-

Modell unterrepräsentiert (Frederking, 2022) – nicht weiter zu beeinträchtigen.

Darüber hinaus scheint sich die befragte Zielgruppe hinsichtlich ihres TPACK (3,32) auch insgesamt betrachtet weniger zuversichtlich einzuschätzen als die Teilnehmenden anderer Untersuchungen. Während in der Studie von Baert (2014) die im Studium am weitesten fortgeschrittenen Befragten (7.–8. Semester und damit der vorliegenden Untersuchung am ähnlichsten) ihr TPACK mit 3,87 bezifferten (1.–4. Semester: 3,50; 5.–6. Semester: 3,69), bewerteten die Befragten bei Cengiz (2015) selbiges mit 3,69 (≤ 6 . Semester), die angehenden Sportlehrkräfte in der Untersuchung von Semiz und Ince (2012) ihres sogar mit 3,96 (≤ 8 . Semester). Mit 18–22 Jahren (92,3 %) (Baert, 2014) bzw. 22–24 Jahren (Cengiz, 2015) waren die angehenden Sportlehrkräfte zudem jünger und hatten weniger lange studiert als die der hier zugrunde liegenden Untersuchungsgruppe (28 Jahre, 12 Semester). Andere Bildungssysteme (z. B. Baert, 2014; Cengiz, 2015) in Verbindung mit anderen Ausbildungsstrukturen könnten ebenso wie geringfügige Unterschiede im Erhebungsinstrument (z. B. Semiz & Ince, 2012) diese Unterschiede bedingen. Zur Beantwortung der Frage, inwiefern die hier befragten Lehramtsanwärter*innen mit einem geringeren TPACK gestartet sind, der Lernzuwachs unzureichend war oder eine adäquate Selbsteinschätzung Schwierigkeiten bereitete, bedarf es jedoch Daten, die einen Ist-Zustand zu Beginn und am Ende der jeweiligen Ausbildungsabschnitte abbilden und optimalerweise auf objektiven Fremdeinschätzungen basieren.

Zusammenhänge zwischen einzelnen Domänen (Forschungsfrage 1)

Die Korrelationskoeffizienten technologisch akzentuierter Wissensdomänen (TK, TCK, TPACK) legen eine Interdependenz mit der Domäne TPK nahe (**Tab. 3**). Möglicherweise stellt diese – trotz des Umstands, dass die technologische Komponente in der unterrichtlichen Praxis nicht entscheidender Gelingensfaktor ist – eine Schlüsselkomponente dar, wenn es darum geht, TPACK positiv

zu beeinflussen. Komplementär dazu präsentieren sich die Ergebnisse von Chai et al. (2013), die eine Verbesserung von TPACK ausgehend von einem überlappenden Teilkonstrukt wie TPK als sinnvoll erachten. Als Handlungsempfehlung könnte daher die Förderung der Wissensdomäne TPK deduziert werden, um einer unzureichend ausgeprägten Modellierung von Technologie durch Auszubildende entgegenzuwirken (Scrabis-Fletcher et al., 2016; Semiz & Ince, 2012). Dass sich in der von Baert (2014) durchgeführten Studie im Zuge der Modellierung neben TPK auch TK, TCK sowie TPACK verbessert zeigten, kann als weiteres Indiz der aufgestellten These betrachtet werden.

Pädagogisches Wissen (0,595) scheint darüber hinaus größere Zusammenhänge mit der Selbsteinschätzung zur Vermittlung pädagogisch-inhaltlichen Wissens zu haben als inhaltliches Wissen (0,479). Hohes pädagogisches und inhaltliches Wissen gehen jedoch nicht zwingend miteinander einher (0,259). Möglicherweise fokussiert die Lehramtsausbildung an Universität und Hochschule eine im Vergleich zum Referendariat stärkere inhaltliche Ausrichtung (KMK, 2004), eventuell bringen angehende (Sport-)Lehrkräfte eine gewisse interessengeleitete inhaltliche Kompetenz zu Studienbeginn aber auch bereits mit (Fischer, Paul, & Bisterfeld, 2019).

Ausbildungsspezifische Unterschiede des Faches Sport (Forschungsfrage 2)

Der für den Primärbereich konzipierte Fragebogen von Schmidt et al. (2009) erfasst die Wissensdomäne CK lediglich mit einem Item, eine inhaltliche Progression bis zur Sekundarstufe II sowie eine zielgruppenadäquate Aus- und Fortbildung legen jedoch die Notwendigkeit einer differenzierteren Betrachtung nahe.

Diese Vermutung stützend, zeigt **Tab. 2** bei isolierter Betrachtung inhaltlichen Wissens (CK) sowie in Verbindung mit pädagogischem Wissen (PCK) domänenintern eine höhere Kompetenzzuschreibung für das Bewegungskönnen (CK: 4,32 zu 4,18; PCK: 4,11 zu 3,80). Eine vielseitige Bewegungsbiografie (selbst

aktiv betriebene Sportarten, Vereinstätigkeiten) in Verbindung mit einer erst im Rahmen des Studiums erfolgten vertieften theoretischen Auseinandersetzung könnte diese Vorteile bedingen. Möglicherweise ist auch der Vermittlung des Bewegungskönnens im Studium ein im Vergleich stärker ausgeprägter Lehr- und Lernaspekt inhärent, weshalb angehende Lehrkräfte in der didaktischen Reduktion theoretischer Inhalte weniger zuversichtlich sind.

In Verbindung mit technologisch-akzentuierten Wissensdomänen scheint die Kompetenzzuschreibung hingegen zugunsten theoretischen Wissens gelagert (TCK: 3,61 zu 3,53; TPACK: 3,35 zu 3,32; **Tab. 2**). Aus methodischen Gesichtspunkten suggeriert die Verwendung von IKT im Hinblick auf theoretisches Wissen möglicherweise Schnittmengen mit anderen Fächern, wohingegen die Vermittlung von Bewegungskönnen ein Alleinstellungsmerkmal des Faches darstellt, in dem eine methodische Implementierung von Technologie settingbedingt (Sporthalle, Außensportanlagen) weniger intuitiv und der technische Einsatz bezüglich der Rahmenbedingungen (PCs, Beamer, Projektionsflächen) anspruchsvoller eingeschätzt wird.

In der Gesamtbetrachtung indizieren die Ergebnisse bezüglich der Förderung theoretischen Wissens, mehr noch aber dessen didaktischer Vermittlung, Potenzial für den ersten Ausbildungsabschnitt. Hauptaugenmerk könnte auf der Integration von IKT zur Vermittlung des Bewegungskönnens liegen, zumal verschiedene digitale Anwendungen (z. B. Schittkowski, 2021) sowie das Bewegungslernen unterstützende Videoanalysen (Möding et al., 2022; Rosendahl & Wagner, 2021) diesbezüglich vielversprechend sind.

Domäneninterne Zusammenhänge im Fach Sport (Forschungsfrage 2)

Eine in diesem Zuge durchgeführte Korrelationsanalyse (**Tab. 3**) unterstreicht die Forderung nach einer differenzierten inhaltlichen Betrachtung. So gehen Bewegungskönnen und theoretisches Wissen isoliert betrachtet (CK) zwar

durchaus miteinander einher (0,664), die pädagogische Vermittlung selbiger (PCK) jedoch nicht (0,340). Auch hier könnten Vorerfahrungen (Trainertätigkeiten im Jugendbereich, Vereins Erfahrung) in Verbindung mit der fachpraktischen Ausbildung, in der sie Bewegungsvermittlung – auch an sich selbst – gelernt haben, die eigene Kompetenzzuschreibung positiv beeinflusst haben (Pemmer, 2009). Eventuell priorisieren Hochschullehrkräfte bei der Theorievermittlung aber auch den fachwissenschaftlichen Erwerb von Wissen (KMK, 2004) statt, etwa mangels eigener Schulerfahrung, dessen fachdidaktische Reduktion.

Den ausgeprägtesten Zusammenhang zwischen theoretischem Wissen und Bewegungskönnen liefert jedoch das vollständige Konstrukt (TPACK: 0,769), dessen Mittelwerte (3,32; 3,35) sich allerdings auf mittlerem Niveau annähern. In Verbindung mit einem technologischen Wissen, das im Vergleich zu inhaltlichem und pädagogischem Wissen abfällt und unweit des zu erwartenden Mittelwerts zurückbleibt (TK: 3,44), wird daher vermutet, dass die Einbindung von IKT ungeachtet der Lerninhalte das Vertrauen, Inhalte pädagogisch zu vermitteln, negativ beeinflusst und damit als Barriere wahrgenommen wird.

Abhilfe ließe sich möglicherweise durch die Verbesserung technologisch-pädagogischen Wissens (TPK) erreichen, das mit allen technologisch akzentuierten Domänen > 0,5 korreliert (TK: 0,569; TCK: 0,544 und 0,611; TPACK: 0,618 und 0,556). Dessen Vermittlung könnte, bedingt durch geringe Zusammenhänge inhaltlichen Wissens und TPACK (0,239; 0,282 bzw. 0,262; 0,160), jedoch wohl auch generisch erfolgen. Die globale Verbesserung von TPACK könnte durch eine bloße Förderung von technologischem Wissen (TK) allerdings weniger effektiv geleistet werden (0,359; 0,400), lediglich pädagogisches Wissen (PK) könnte als singuläre Wissensdomäne das Gesamtkonstrukt (TPACK) im Hinblick auf theoretisches Wissen vermeintlich beeinflussen (0,510).

Da mögliche Anpassungsprozesse in der universitären Ausbildung jedoch selbst im Idealfall einem zeitlichen Ver-

satz unterliegen, sollte versucht werden, diesen Erscheinungen im Referendariat oder im Rahmen von Fortbildungen (dritte Phase der Lehramtsbildung) konstruktiv entgegenzuwirken.

Limitationen

An dieser Stelle soll auf eine mögliche Diskrepanz zwischen subjektiver Kompetenzzuschreibung samt intendierter Verwendung von IKT und der realen Umsetzung im Unterricht verwiesen werden (Baert, 2014), zumal männliche und jüngere im Vergleich zu weiblichen und älteren Lehrpersonen technologisch akzentuierte Wissensdomänen und TPACK als stärker ausgeprägt wahrnehmen (Endberg, 2019). Eine mit zunehmender Expertise realistischere Selbsteinschätzung in Verbindung mit einer anfänglichen Fehleinschätzung könnte einen realen Lernzuwachs darüber hinaus beeinflusst haben.

Zudem birgt der Vergleich trotz Schnittmengen in Fachbereich und Erhebungsinstrument (Schmidt et al., 2009) über Bildungssysteme und Ausbildungsstrukturen hinweg die Gefahr der Verzerrung, sodass es weiterer, vor allem aber kontinuierlicher, inhaltlich differenzierter, eventuell auch technologisch akzentuierter Forschung (TPK) in Verbindung mit Folgeerhebungen bedarf, um TPACK innerhalb des Wirkungskreises von Bildungsinstitutionen gezielt zu verbessern. Darüber hinaus wäre eine weitere Ausdifferenzierung inhaltlichen Wissens in Betracht zu ziehen, zum einen, um noch differenzierteres Steuerungswissen zu erhalten, zum anderen aber auch, um das Erhebungsinstrument mit Blick auf einzelne Wissensdomänen (PCK) hinsichtlich der Reliabilität – mehr Items können positiv auf die Reliabilität wirken (Rammstedt, 2004) – weiter zu verbessern. Dies scheint auch vor dem Hintergrund der Diskrepanzen in der Anlage von Shulmans Modell zum Lehrberufswissen (1986) und dem TPACK-Modell (2006), die im Hinblick auf die Bedeutung sowie die inhaltliche Ausgestaltung einzelner Wissensdomänen bestehen, zielführend (Frederking, 2022), nicht zuletzt, weil eine substanziellere Erfassung inhalt-

lich-pädagogischen Wissens (PCK) dem von Shulman intendierten Stellenwert als eigenem Wissensbereich besser entsprechen würde.

Fazit

Zusammenfassend deuten die selbsteingeschätzten Ergebnisse auf eine tendenziell gute pädagogische (PK) sowie inhaltliche Ausbildung (CK) – hinsichtlich Bewegungskönnen stärker ausgeprägt als bezüglich theoretischen Wissens – an Baden-Württembergs Universitäten und Hochschulen hin. In Bezug auf technologisch akzentuierte Wissensdomänen besteht hingegen noch Entwicklungspotenzial. Die hier ausgemachten Defizite beeinflussen in der Folge mutmaßlich auch die Werte des Gesamtkonstrukts (TPACK) negativ. So wird die Einbindung von IKT als Barriere wahrgenommen, technologisch-pädagogisches Wissen (TPK) stellt unter Umständen jedoch eine Schlüsseldomäne dar, die auch fächerübergreifend positiv auf die Förderung von TPACK wirken könnte.

Für eine fachspezifische Identifikation von Barrieren und Entwicklungspotenzial ist eine differenzierte inhaltliche Berücksichtigung in der Operationalisierung (Erhebungsinstrument) vonnöten. Weiter scheint eine stärkere Einbindung und Modellierung von IKT bei der Vermittlung von Bewegungskönnen ebenso wie die Berücksichtigung des schulischen Kontexts bei der Vermittlung theoretischen Wissens an Universität und Hochschule zukünftig lohnenswert.

Korrespondenzadresse



Moritz Mödinger
 Institut für Sport und
 Sportwissenschaft (IfSS)
 & Forschungszentrum für
 den Sport von Kindern
 und Jugendlichen (FoSS),
 Karlsruher Institut für
 Technologie (KIT)
 Engler-Bunte-Ring 15, Geb.
 40.40, 76131 Karlsruhe,
 Deutschland
 moritz.moedinger@kit.edu

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. M. Mödinger, O. Wohlfart, A. Woll und I. Wagner geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Baden-Württemberg Bildung – Digitalpakt Schule startet. <https://bit.ly/3luT5lr> (Erstellt: 16. Aug. 2019). Zugegriffen: 4. Juli 2023.
- Baert, H. (2014). The effects of role modeling on technology integration within physical education teacher education. *JTRM in Kinesiology*, 1–26.
- 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>.
- Bechtel, P. A., & Leight, J. (2010). Technology utilization. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 81(6), 53–56. <https://doi.org/10.1080/07303084.2010.10598494>.
- Blömeke, S. (2005). Medienpädagogische Kompetenz: Theoretische Grundlagen und erste empirische Befunde. In A. Frey, R. S. Jäger & U. Renold (Hrsg.), *Kompetenzdiagnostik. Theorien und Methoden zur Erfassung und Bewertung von beruflichen Kompetenzen* (S. 76–97). Empirische Pädagogik.
- Blurton, C. (1999). New directions in education. In M. Tawfik, G. Bartagnon & Y. Courier (Hrsg.), *UNESCO's World communication and information 1999–2000* (S. 46–61). UNESCO.
- Borowski, A., Neuhaus, B., Tepner, O., Wirth, J., Fischer, H., Leutner, D., Sandmann, A., & Sumfleth, E. (2010). Professionswissen von Lehrkräften in den Naturwissenschaften (ProwiN) – Kurzdarstellung des BMBF-Projekts. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 341–349.
- Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M., Schulz-Zander, R., & Wendt, H. (2014). *ICILS 2013*.

- Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.25656/01:11459>.
- Brinkmann, B., Müller, U., Reketat, A., Rischke, M., & Siekmann, D. (2021). Lehrkräfte vom ersten Semester an für die digitale Welt qualifizieren (Policy Brief 1–4). https://www.che.de/download/mlb_policy_brief_2021/. Zugegriffen: 4. Juli 2023.
- Bühl, A. (2019). *SPSS: Einführung in die moderne Datenanalyse ab SPSS 25* (16. Aufl.). Pearson.
- Cengiz, C. (2015). The development of TPACK, technology integrated self-efficacy and instructional technology outcome expectations of pre-service physical education teachers. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 43(5), 411–422. <https://doi.org/10.1080/1359866X.2014.932332>.
- Chai, C., Koh, J., & Tsai, C.-C. (2013). A review of technological pedagogical content knowledge. *Educational Technology & Society*, 16, 31–51.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>.
- Cramer, F. (2014). What is “post-digital”? *A Peer Reviewed Journal About*, 3(1), 10–24.
- Eickelmann, B. (2010). *Digitale Medien in Schule und Unterricht erfolgreich implementieren: eine empirische Analyse aus Sicht der Schulentwicklungsforschung*. Bd. 19. Waxmann.
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., & Vahrenhold, J. (2019). *ICILS 2018# Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Waxmann. <https://doi.org/10.25656/01:18166>.
- Eisinga, R., Grotenhuis, M., & Pelzer, B. (2013). The reliability of a two-item scale: Pearson, Cronbach, or spearman-brown? *International journal of public health*, 58(4), 637–642. <https://doi.org/10.1007/s00038-012-0416-3>.
- Endberg, M. (2019). *Professionswissen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht. Eine Untersuchung auf Basis einer repräsentativen Lehrerbefragung*. Bd. 71. Waxmann.
- Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks*. JRC-IPTS. <https://doi.org/10.2791/82116>.
- Fischer, B., Paul, A., & Bisterfeld, M. (2019). Warum entscheiden sich Studierende für ein Lehramtsstudium? *German Journal of Exercise and Sport Research*, 49(1), 56–64. <https://doi.org/10.1007/s12662-018-0556-6>.
- Frederking, V. (2022). Von TPACK zu DPACK zu SEPACK.digital. In V. Frederking & R. Romeike (Hrsg.), *Fachliche Bildung in der digitalen Welt: Digitalisierung, Big Data und KI im Forschungsfokus von 15 Fachdidaktiken. Allgemeine Fachdidaktik* (S. 481–522). Waxmann.
- Gawrisch, D. P., Richards, K. A. R., & Killian, C. M. (2020). Integrating technology in physical education teacher education: a socialization perspective. *Quest*, 72(3), 260–277. <https://doi.org/10.1080/00336297.2019.1685554>.
- Gunter, G. A. (2001). Making A difference: using emerging technologies and teaching strategies to restructure an undergraduate technology course for pre-service teachers. *Educational Media International*, 38(1), 13–20. <https://doi.org/10.1080/09523980010021190>.
- Kammerl, R., & Mayrberger, K. (2011). Medienpädagogik in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung in Deutschland: Aktuelle Situation und Desiderata. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 29(2), 172–184. <https://doi.org/10.25656/01:13776>.
- KMK (1972). *Vereinbarung zur Neugestaltung der gymnasialen Oberstufe II. Mit einem einführendem Bericht, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.07.1972*. Sekretariat der Kultusministerkonferenz.
- KMK (2004i). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004 i. d. F. vom 16.05.2019*. Sekretariat der Kultusministerkonferenz.
- KMK (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Beschluss der Kultusministerkonferenz in der Fassung vom 07.12.2017*. Sekretariat der Kultusministerkonferenz.
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60–70.
- Korban, S., & Künzell, S. (2019). Verbesserung der diagnostischen Kompetenz mit iPads® – Ein Ausbildungskonzept. *Zeitschrift für Studium und Lehre in der Sportwissenschaft*, 2(2), 5–13. <https://doi.org/10.25847/zsls.2018.012>.
- Krause, J. M., & Lynch, B. M. (2016). Preparing 21st-century educators: TPACK in physical education teacher education. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 87(S2), A131.
- Kunter, M., Baumert, J., & Blum, W. (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. In C. Gräsel & K. Trempler (Hrsg.), *Entwicklung von Professionalität pädagogischen Personals: Interdisziplinäre Betrachtungen, Befunde und Perspektiven* (S. 37–54). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-07274-2_3.
- Lorenz, R., Yotyodying, S., Eickelmann, B., & Endberg, M. (2022). *Schule digital – der Länderindikator 2021: Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Sekundarstufe I in Deutschland im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017*. Waxmann.
- Madou, T., & Cottyn, J. (2015). Integrating live delayed video feedback using mobile devices into a real life physical education setting. In T. Bastiaens & G. Marks (Hrsg.), *Global learn* (S. 380–384). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Ministerium für Kultur, J. u. S. (2016a). *Bildungsplan des Gymnasiums – Sport*
- Ministerium für Kultur, J. u. S. (2016b). *Gemeinsamer Bildungsplan der Sekundarstufe I – Sport*
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108, 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>.
- Mödinger, M., Woll, A., & Wagner, I. (2022). Video-based visual feedback to enhance motor learning in physical education—a systematic review. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 52, 447–460. <https://doi.org/10.1007/s12662-021-00782-y>.
- Pemmer, G. (2009). *Berufswahl Sportlehrer/in. Eine biographische, multiperspektivische Untersuchung*. Publikation Nr. 4595. Wien: Universität Wien. Diplomarbeit
- Rammstedt, B. (2004). *Zur Bestimmung der Güte von Multi-Item-Skalen: eine Einführung*. ZUMA.
- Reiss, K., Weis, M., Klieme, E., & Köller, O. (2019). *PISA 2018: Grundbildung im internationalen Vergleich*. Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830991007>.
- Rosendahl, P., & Wagner, I. (2021). 360°-Videos zum Erlernen von Bewegungsmustern – eine Konzeptidee für den Einsatz als Lehr-Lernmedium. *Zeitschrift für Studium und Lehre in der Sportwissenschaft*, 4(3), 38–42. https://www.dshs-koeln.de/fleadmin/redaktion/Aktuelles/Publicationen_und_Berichte/Publicationen/Zeitschrift_Studium_und_Lehre_in_der_Sportwissenschaft/Ausgabe_3_2021/ZSL5-Themenheft_-_Digitalisierung-6_Rosendahl.pdf.
- Schittkowski, B. (2021). Leistungsbewertung weiter gedacht: Mit der App SportZens digital Mehrwert schaffen. *SportPraxis*, 62(2021), 26–29.
- Schmid, U., Goertz, L., & Behrens, J. (2017). *Monitor Digitale Bildung. Die Schulen im digitalen Zeitalter*. BertelsmannStiftung. <https://doi.org/10.11586/2017041>.
- Schmidt, R. (2020). Post-digitale Bildung. In M. Demantowsky, G. Lauer, R. Schmidt & B. Wildt (Hrsg.), *Was macht die Digitalisierung mit den Hochschulen? Einwürfe und Provokationen* (S. 57–70). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110673265-005>.
- 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>.
- Schulz, N. (2010). Sport in der Abiturprüfung. Fachspezifische und gymnasiale Vorgaben. In N. Schulz & D. Kurz (Hrsg.), *Sport im Abitur: Ein Schulfach auf dem Prüfstand* (S. 17–37). Meyer & Meyer. <https://doi.org/10.5771/9783840305955>.
- Scrabis-Fletcher, K., Juniu, S., & Zullo, E. (2016). Preservice physical education teachers’ technological pedagogical content knowledge. *Physical Educator*, 73(4), 704–718. <https://doi.org/10.18666/TPE-2016-V73-4-6818>.
- Semiz, K., & Ince, M. L. (2012). Pre-service physical education teachers’ technological pedagogical content knowledge, technology integration self-efficacy and instructional technology outcome expectations. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(7), 1248–1265. <https://doi.org/10.14742/ajet.800>.
- Sherry, A. C. (2000). Expanding the view of preservice teachers’ computer literacy: implications from written and verbal data and metaphors as freehand drawings. *Journal of Technology and Teacher Education*, 8(3), 187–218. <https://www.learntechnology.org/primary/p/8035>.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>.
- Starkey, L. (2020). A review of research exploring teacher preparation for the digital age. *Cambridge Journal of Education*, 50(1), 37–56. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2019.1625867>.
- Stibbe, G. (1993). *Zur Tradition von Theorie im schulischen Sportunterricht: Eine Untersuchung über die Entwicklung der Kenntnisvermittlung in Schulsportkonzepten von 1770 bis 1945*. Czwalina.

- Streiner, D.L. (2003). Starting at the beginning: an introduction to coefficient alpha and internal consistency. *Journal of personality assessment*, 80(1), 99–103. https://doi.org/10.1207/S15327752JPA8001_18.
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J., & van Braak, J. (2012). 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>.
- Wagner, I. (2016). *Wissen im Sportunterricht*. Bd. 31. Meyer & Meyer. <https://doi.org/10.5771/9783840311796>.
- Wang, W., Schmidt-Crawford, D., & Jin, Y. (2018). Preservice teachers' TPACK development: a review of literature. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34(4), 234–258. <https://doi.org/10.1080/21532974.2018.1498039>.
- Willermark, S. (2018). Technological pedagogical and content knowledge: a review of empirical studies published from 2011 to 2016. *Journal of Educational Computing Research*, 56(3), 315–343. <https://doi.org/10.1177/0735633117713114>.
- Wohlfart, O., & Wagner, I. (2022). Ein vielversprechender Ansatz zur Modellierung der Digitalkompetenzen von (angehenden) Lehrkräften? – Ein systematisches Umbrella-Review zum TPACK Modell. *Zeitschrift für Pädagogik*, 6, 846–868. <https://doi.org/10.3262/ZP0000007>.