

Digitalisierung im Schulsport

Benjamin Bonn, Swen Koerner & Mario S. Staller

Keywords: Digitalisierung im Schulsport; Digitalität; Digitale Technologien; Professionalität; Sportunterricht

Zusammenfassung

Mit der rasanten Verbreitung digitaler Technologien gehen für den Schulsport besondere Herausforderungen und Potenziale einher. Die heutigen Lebenswelten junger Menschen sind nicht zuletzt digitale Medienwelten. Für einen Schulsport, der Körper, Bewegung und digitale Technologien miteinander in Verbindung bringen möchte, bieten sich pädagogisch beachtenswerte Möglichkeiten des sozialen Austauschs, der Kollaboration und der Individualisierung, aber auch technische und konzeptionelle Fragen an die Praxis. Dieser Beitrag gibt einen Überblick zu aktuellen Entwicklungen, Erkenntnissen und Debatten und spitzt diese auf die Frage nach der Professionalität von Sportlehrkräften zu. Professionalität wird darin ausgemacht, den Einsatz digitaler Technologien sinnvoll zu begründen und fortlaufend zu evaluieren.

1. Einleitung

Mit der Verbreitung digitaler Technologien und der damit zahlreich verbundenen soziokulturellen Transformationen gehen grundlegende Veränderungen und Herausforderungen für das Lehren und Lernen in Institutionen wie Schule und Unterricht einher. Die gesellschaftlichen Veränderungen betreffen dabei nicht nur die Weiterentwicklung und Verbreitung digitalbasierter Technologien. Aus einer kulturorientierten Perspektive verändern Digitalisierung oder Digitalität die Lebenswelt von Menschen sowie Kindern und Jugendlichen im Speziellen (Rode, 2021; Stalder, 2016). Lernkontexte wandeln sich ebenso wie die Möglichkeiten und Praktiken des sozialen Austauschs und der Kollaboration sowohl im Alltag als auch in schulischem Unterricht (am Beispiel: Steinberg et al., 2020).

Das Digitale gilt dabei pädagogisch als ambivalentes Stichwort. Es werden sowohl Möglichkeiten zur Verbesserung von Lernen durch digitale Technologien betont, als auch Herausforderungen diskutiert und kulturpessimistische Perspektiven aufgeworfen. Für den Sportunterricht wird eine weitere Ambivalenz darin gesehen, dass digitale Technologien und *screentime* mit körperlicher Bewegungszeit konkurrieren (Kosma & Buchanan, 2021). Im Gegensatz zu anderen Fächern fokussiert der Sportunterricht unter anderem auf motorische Kompetenzen und körperliche Bewegung. Mit der Entwicklung neuer digitalbasierter Technologien und deren Implementation in Schule und Unterricht ergeben sich deshalb spezifische Potenziale, aber auch Fragen und Ambivalenzen.

Der vorliegende Beitrag gibt einen Überblick zu aktuellen Entwicklungen, Erkenntnissen und Debatten. Er muss dafür nicht von vorne nach hinten gelesen werden. Kapitel 2 bietet eine grundlegende Orientierung, indem begriffliche Positionen zum Digitalen erläutert werden. Kapitel 3 generiert anschließend einen strukturierten Überblick zum Sportunterricht: Möglichkeiten und Herausforderungen von Technologien werden für den Kontext, die Inhalte, Methoden, Lernprozesse, Lerner*innen und Lehrer*innen im Sportunterricht dargestellt. Verweise auf Studien und konzeptionelle Überlegungen sollen dabei gegenwärtige Debatten und empirische Erkenntnisse illustrieren. Das Fazit in Kapitel 4 richtet sich perspektivisch auf die Professionalität von Sportlehrkräften im Umgang mit Technologien im Sportunterricht.

2. Ausgangspositionen und Vorverständnisse zum Digitalen

Es macht einen Unterschied, welches Verständnis vom Digitalen und der Digitalisierung als gesellschaftlicher Transformation vorliegt. Die Auffassung, was Schulsport im Zuge der Digitalisierung leisten soll und was das Digitale mit dem Lernen im Schulsport macht, prägt sowohl die bildungspolitische Programmierung als auch die praktische Umsetzung und die

wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dieser Thematik. Das jeweilige Verständnis nimmt darüber hinaus Einfluss auf den Umgang und die Beurteilung digitaler Technologien und ihre Implementation in der schulsportlichen Praxis. Dabei finden sich kulturpessimistische Sichtweisen auf Digitalisierung und ihre Bedeutung für Sport und Bewegung ebenso wie optimistische Perspektiven (vgl. z.B. Casey et al., 2017b). Für beides existieren plausible Gründe, die letztlich zur Forderung eines reflektierten Umgangs mit digitalen Technologien führen. Eine kritische Betrachtung der Möglichkeiten, Grenzen und Risiken der Digitalisierung liegt nahe (Casey et al., 2017b) und schließt das grundlegende Begriffsverständnis ein.

Der sportpädagogische Diskurs geht dabei mittlerweile über eine reduktionistische Sichtweise auf Digitalisierung als technischer oder soziotechnischer Prozess hinaus (Meier et al., 2023): Diese sieht in digitalen Technologien einen (deterministischen) äußeren Einfluss, der auf die Lebenswelt einwirkt. In einer solchen „*technikseparatistischen*“ oder gar *technikdeterministischen Position*“ (Rode, 2021, S. 44) kommt die kulturelle Verfasstheit von digitalen Medien weniger zur Geltung. Demgegenüber widmen sich kulturorientierte Positionen der Digitalität als soziokulturellen Kontext (Rode, 2021). Digitale Technologien lassen sich in diesem Blickwinkel nicht reduzieren auf eine Nutzung, sondern hängen grundlegend mit der Lebenswelt und – in diesem Fall – der kulturellen Bedeutung von Sport und Bewegung in der gegenwärtigen Gesellschaft (Meier et al., 2023; Rode, 2021). Digitalisierung kann als Prozess der Entwicklung und Verbreitung digitaler Technologien untersucht werden; darüber hinaus ist pädagogisch aber auch der Blickwinkel entscheidend, wie Digitalität (Stalder, 2016) als gesellschaftlicher Kontext das Verständnis, die Bedeutung und die Prozesshaftigkeit des Sozialen verändert.¹ In anderen Worten: „New technologies are transforming how we think, work, play and relate to each other.“ (Armour et al., 2017, S. 4)

Im Sport wird dies beispielsweise deutlich, wenn Selftracking-Devices nicht nur die Dokumentation von Training oder Unterricht erleichtern. Stattdessen sind sie darüber hinaus eng mit dem subjektiven Handeln, Wissen und Erleben sportlicher Aktivität und des eigenen Körpers verwoben (Rode & Stern, 2023) und hängen bei Entscheidungsprozessen beispielsweise im Lauftraining mit der subjektiven Interpretation von Situation, Kontext und Daten zusammenhängen (Toner et al., 2023). So stehen Angaben der Tracing-Devices bei Athlet*innen zeitweise entgegen dem eigenen Körpergefühl (z.B. bei Erschöpfung); oder bestimmte Werte können aufgrund von Umweltbedingungen (z.B. schlechtem Wetter) nicht

¹ Der Begriff der Post-Digitalität bringt die Perspektive mit, dass das Digitale nicht mehr in einer disruptiven Art und Weise auf die Lebenswelt Einfluss nimmt. Stattdessen fordert der Begriff das Verständnis ein, dass die Lebenswelt ein grundlegend hybrider Kontext und darin zur Selbstverständlichkeit wird – auch in (sport-) pädagogischen Kontexten (Jandrić et al., 2018; Rode & Stern, 2023).

aufrecht erhalten werden, was bei einzelnen Befragten zu einem Fokus auf die eigene Anstrengung führt. Daten und Technologien treten in dieser Sichtweise nicht als objektives Faktum auf, sondern als integraler Bestandteil der subjektiven und soziokulturellen Lebenswelt. Für den Sportunterricht wirken digitale Technologien in dieser Perspektive nicht ausschließlich als Methode für bestimmte Zielsetzungen. Sie sind stattdessen ein grundlegender Teil des pädagogischen Zusammenhangs: Schulsport in der Digitalität steht vor der Frage, welche Rolle und Wirkung Technologien auf Inhalt und Methoden, aber auch die Interaktion und das Erleben von Körper und Bewegung im Schulsport haben (z.B. Hilvoorde & Koekoek, 2018). Das betrifft explizit angestrebte ebenso wie mögliche implizite Wirkungen digitaler Technologien (z.B. Doodewaard & Knoppers, 2018; Kuklick & Harvey, 2018).

Darüber hinaus liegen für Schulsport auch abseits des Digitalen bereits unterschiedliche Positionen vor, deren Ausprägung für die Gestaltung eines Schulsports mit digitalen Technologien relevant sind. Es macht für deren Einsatz einen Unterschied, ob Schulsport sich vor allem der Vermittlung motorischer Kompetenzen, sporttheoretischer Inhalte, verkörperter (embodied) Erfahrungen oder anderer Ziele wie Persönlichkeitsentwicklung widmet. Die curriculare und sportdidaktische Bandbreite an Zielsetzungen und Begründungen sind ebenso weit wie divers (siehe beispielsweise Stibbe, 2013; Whitehead, 2019) wie potenzielle praktische Anwendungen (Casey et al., 2017a).² Darüber hinaus benötigt ein Schulsport, der neben motorischen Kompetenzen auch digitale Kompetenz fördern soll, ein klares und operationalisierbares Konzept von digitaler Kompetenz. Für diese *digital literacy* **Fehler! Textmarke nicht definiert.** findet sich in der Wissenschaft dabei eher eine Vielfalt an Definitionen (Biezā, 2020).

Die Sportpädagogik widmet sich der Herausforderung, digitale Technologien für pädagogisches Lernen im Kontext von Sport- und Bewegungskultur aufzubereiten und dabei zu berücksichtigen, dass digitale Technologien einen Einfluss nehmen sowohl auf die außerschulische Sport- und Bewegungskultur als auch das schulische Lernen und Erleben. Das folgende Kapitel gibt einen geordneten Einblick in die innovativen Möglichkeiten und Herausforderungen für Schulsport auf verschiedenen Ebenen.

² Am Beispiel des Doppelauftrags in bundesweiten Lehrplänen werden diese mehrfachen Zielsetzungen exemplarisch deutlich: Sportunterricht in Deutschland strebt mit der Vermittlung der Sport und Bewegungskultur als Erziehung zum Sport und einer Entwicklungsförderung durch Sport als Erziehung durch Sport an (z.B. Stibbe, 2015).

3. Digitalisierung im Schulsport

Die nachfolgenden Kapitel vermitteln einen Eindruck von den Möglichkeiten, Spannungsfeldern und Forschungsergebnissen um Digitalisierung im Schulsport. Zur Orientierung gliedern sich die Darstellungen entlang von zentralen Dimensionen für die schulsportliche Arbeit. Dementsprechend werden diese Dimensionen separat beobachtet. In Anlehnung an (Armour, 2011; Casey et al., 2017b) und Ergänzung durch ein Modell zum professionellen Coaching (Abraham et al., 2006; Koerner et al., 2021) werden die Aspekte *Kontext, Inhalte, Methoden, Lerner*innen, Lernprozesse* sowie *Lehrer*innen* aufgegriffen. Die Darstellungen sind darauf ausgerichtet, beispielhaft Einblicke in Themengebiete zu geben, orientierende Konzepte zu erläutern sowie Spannungsfelder im konstruktiven Umgang mit Herausforderungen und Risiken anzudeuten. Der Anspruch ist dabei eingeschränkt und liegt in der Konturierung wichtiger Blickwinkel anhand eines breiten Korpus an Beispielen. Denn sowohl die Geschwindigkeit technologischer Innovationen und deren Anwendung als auch die Dynamik des Forschungsdiskurses machen eine umfassende Darstellung kaum möglich.

3.1. Kontext: Sport-, Schul- und Lebenswelt

Die außerschulische Lebenswelt bildet für den Schulsport einen relevanten Kontext aus verschiedenen Gründen. Erstens verändert sich mit digitalen Technologien die Sportwelt, die im Schulsport inszeniert wird. Beispielsweise prägen medial inszenierte Bilder zu Sport, Fitness und Körpern potenziell den Blick auf ebene; zum Beispiel werden in einzelnen Analysen bestimmte Thematisierungen des Körpers im Bereich von Werbebildern für Self-tracking ermittelt (Krämer & Klinge, 2019); digitale Fitnesstrends beeinflussen Möglichkeiten und Erwartungen an alltägliches Bewegungsverhalten und Leistungsoptimierung (z.B. Gómez-del-Río et al., 2020; Lupton, 2016a); Entwicklungen im E-Sport schüren die Auseinandersetzung mit der Frage, was Sport auszeichnet und welche Praktiken als Sport zu fördern sind (Borggreffe, 2018; Schürmann, 2019). Wenn außerschulischer Sport für Schulsport pädagogisiert wird, dann hängt diese Pädagogisierung davon ab, wie die gegenwärtige Sport- und Bewegungskultur außerschulisch wahrgenommen wird. Für Schulsport wird dies als Kontext relevant, der pädagogisch gezielt aufgegriffen werden kann, aber auch (implizite) Wirkungen mit sich bringt.

Zweitens ist abseits des Sports die Veränderung von Lernen und Wissen innerhalb der Gesellschaft ein Faktor für schulischen Unterricht. Der gegenwärtigen Gesellschaft werden auch im Zuge von Transformationsprozessen abseits digitaler Technologien verschiedene Diagnosen gestellt. Sie gilt als Wissensgesellschaft (Willke, 2002), Lernende Gesellschaft

(Jütte, 2009) oder Datengesellschaft (Houben & Prietl, 2018). Schulsportlich werden gesellschaftliche Entwicklungen dann in der Praxis relevant, wenn sie Konsequenzen für das Lehren und Lernen haben. Was ändert es beispielsweise für Schule, wenn Wissen alltäglich und überall abrufbar ist, sich Lehr-Lernprozesse sowie Lernkontexte verändern und als *mobile learning* (Pachler et al., 2010) nicht mehr Institutionen, Räume und Zeiten gebunden sind? Welche Konsequenzen ergeben sich für Schulsport, wenn Bewegungs- und Gesundheitslernen außerhalb des Unterrichts vielfältige, medial aufbereitete Wissensangebote auffinden, beispielsweise Jugendliche über Apps und Wearables gesundheitsbezogen lernen (Goodyear, Armour, et al., 2019b, 2019a) oder Videos auf bekannten Plattformen und Social Media für Trainingsinstruktionen nutzen? Schule und Schulsport im Speziellen stehen vor der Herausforderung, diese Veränderung der Lernwelt (von Kindern und Jugendlichen) und der Verfügbarkeit von Wissen für die eigene institutionelle Rolle und Praxis zu reflektieren.

Darüber hinaus lassen sich drittens diverse (temporäre) gesellschaftliche Entwicklungen und Faktoren aufgreifen, die für den Schulsport und die Einbindung digitaler Technologien einen relevanten Kontext einspielen. In Hochphasen der Corona-Pandemie schufen außerschulische Bedingungen Einschränkungen des gesellschaftlichen Lebens, die den Schulsport beeinflussten. Die Notwendigkeit von Innovierung bestehender Unterrichtsformen, Improvisation sowie Akzeptanz von Grenzen beim Umsetzen bestimmter praktischer Ansprüche schlossen vor dem Hintergrund infrastruktureller, materieller und personeller Ressourcen daran an. Sie führten zu Veränderungen sowohl auf inhaltlicher als auch methodischer Ebene. Forschung und Transferbeiträge befassen sich in diesem Zuge mit Konsequenzen für Lernen aus Schulschließungen (Hammerstein et al., 2021), der Nutzung von E-Learning im universitären und schulischen Sport (Moustakas & Robrade, 2022), der Effektivität von Vermittlungskonzepten im Online-Sportunterricht (Petrušič & Štemberger, 2021), der kontaktfreien Gestaltung gamifizierten Bewegungslehrens (Staller & Koerner, 2021) oder der Nutzung von Erfahrungen aus der Pandemie für die Weiterentwicklung Sportunterrichts im Blended-gamified-Design (Blain et al., 2022).

Letztlich ist viertens die Bildungs- und Schulpolitik als Kontext für Schulsport ausschlaggebend. Bildungspolitische Vorgaben zum Umgang mit digitalen Technologien setzen den formalen und materiellen Rahmen für deren Einsatz im Schulsport. Die lokalen, regionalen und nationalen Vorgaben und Gesetze sind auf dieser Ebene entscheidend und berühren

regelmäßig auch Fragen zur Infrastruktur und Datensicherheit.³ Auf der Ebene von Lehrplänen geht es dagegen insbesondere um Inhalte des Schulsports.

3.2. Inhalte: Digital Literacy und innovative Themen

Im deutschsprachigen sportdidaktischen Diskurs werden zwei Anwendungen von digitalen Medien unterschieden: Der Sportunterricht mit digitalen Medien und Sportunterricht über digitale Medien (Bastian, 2017; Greve et al., 2020). Diese Unterscheidung macht kenntlich, dass neue innovative Technologien zur Unterstützung von Lernprozessen als Methode eingesetzt werden können, oder andererseits der Umgang mit ihnen als eigentliche Kompetenz angestrebt wird. Digital Literacy gilt weit über den Sportunterricht hinaus als ein Lernziel für schulischen Unterricht, das mittlerweile in verschiedenen Lehrplänen oder Vorgaben curricular verankert ist. Meier und Poweleit (2023) ermitteln in ihrer qualitativen Analyse deutschsprachiger Lehrpläne beispielsweise neben nationalen Unterschieden die Dominanz eines funktionalen Verständnisses von digitalen Medien als Tools; dagegen scheint ein (kritisches) Lernen über Medien weniger im Fokus zu stehen. Für curriculare Vorgaben erscheint dabei relevant, welches Verständnis des Digitalen und digitaler Kompetenzen vorliegt. In der Praxis bieten sich im Rahmen gesetzlicher und curricularer Vorgaben letztlich vielfältige Möglichkeiten, digitale Technologien im Unterricht aufzugreifen und zum Thema zu machen (z.B. Casey et al., 2017a). Aufgrund angesprochener Ambivalenzen wird hierbei auch eine kritische Sichtweise auf innovative Technologien betont, um eine naive Anwendung zu vermeiden und Schüler*innen für einen selbstbestimmten Umgang zu rüsten. Für den Sportunterricht gilt beispielsweise ein kritischer Umgang mit Fitness- und Health-Technologien (Apps, Wearables etc.) als naheliegendes und diskussionsträchtiges Thema. Wie werden Körper und Bewegung in Apps inszeniert? Welches Körperbild vermitteln Fitnessapps? Wie wird Gesundheit in Health-Apps operationalisiert (z.B. Lupton, 2016b; Ruin & Giese, 2023)? Studien untersuchen beispielsweise die Art und Weise, wie Lehrkräfte digital health education im Sportunterricht aufgreifen (Raab, 2023) ‚re-lokalisieren‘ Körper und Bewegung in der digitalisierten Welt mithilfe sportpädagogischer Diskurslinien (Ruin & Giese, 2023). Gleichzeitig sollen innovative digitale Technologien insbesondere Lernprozesse im Sportunterricht fördern, die auch abseits digitaler Kompetenzen liegen. Goodyear (2021)

³ Die *International Computer and Information Literacy Study 2018* (Fraillon et al., 2020) berichtet von Unterschieden in den Computer- und Informationskompetenzen von Schüler*innen sowohl im internationalen als auch im nationalen Bereich, bspw. durch Unterschiede bei Schüler*innen mit niedrigerem bzw. höherem sozioökonomischen Hintergrund.

unterscheidet beispielsweise in ihrem praxisbezogenen Beitrag verschiedene Domänen für Lernergebnisse bzw. Zielrichtungen beim Einsatz digitaler Technologien im Sportunterricht:

- Physisch (z.B. physische Aktivität, motorische Kompetenzen)
- Kognitiv (z.B. taktisches Verständnis, decision-making)
- Sozial (z.B. Kommunikation und Kollaboration)
- Affektiv (z.B. Selbstbewusstsein, Selbstwert, aber auch motivationale Aspekte)

Die Anwendung digitaler Technologien ist nicht auf eine Zielsetzung beschränkt. Im Gegenteil werden digitale Technologien als Tools und Möglichkeiten gesehen, Lernprozesse mit unterschiedlichen Zielsetzungen zu fördern.

3.3. Methoden: Tools und Lernkonzepte

Digitale Technologien bieten methodische Möglichkeiten für die Gestaltung des Schulsports. Diese Anwendung von Technologien bezieht sich potenziell auf verschiedene Funktionen, wie zum Beispiel Repräsentation, Individualisierung oder Kooperation und Kollaboration (Irion & Scheiter, 2018) sowie differente Zielsetzungen im Bereich motorischer und anderer Kompetenzen (Casey et al., 2017a; Jastrow et al., 2022). Mackenbrock und Kleinert (2023) identifizieren über ihr Scoping Review von empirischen Interventionsstudien zu motivationalen Wirkungen von digitalen Medien beispielsweise fünf Kategorien an Einsatzgebieten: Instruktion, Feedback, Monitoring, Wissenstransfer und Unterhaltung.⁴

Zur Orientierung, welche Veränderungen sich durch den Einsatz digitaler Technologien ergeben, wird regelmäßig das SAMR Modell herangezogen, das vier Ebenen der Anwendung unterscheidet (Puentedura, 2006): 1) *Substitution* betrifft die Ersetzung bestehender Medien mit digitalen Technologien ohne funktionelle Veränderung. Beispielsweise können Bewegungsabbildungen sowohl auf analogen Bildern, als auch auf einem Computer abgebildet werden. 2) *Augmentation* stellt eine funktionelle Verbesserung dar. Beispielsweise lassen sich Bewegungsdemonstrationen mit digitalen Videos durch Zoomen, Verringerung der Geschwindigkeit und verschiedene weitere Funktionen erweitern (bspw. Beiträge in Fischer & Paul, 2020). 3) *Modification* betrifft eine Neugestaltung der Aufgabe und 4) *Redefinition* die Entwicklung gänzlich neuer Aufgaben, die ohne diese Technologien nicht möglich wären. Beispielsweise ergeben sich durch den Einsatz von Tablets im Sportunterricht von Grundschulen in einer Studie von Greve et al. (2020), neue Möglichkeiten Bewegungen zu

⁴ Diverse Studien ermitteln dabei positive Wirkungen von digitalen Medien. Mackenbrock und Kleinert (2023) erfassen diese in ihrem Scoping Review auf motivationaler Ebene für einen Großteil der untersuchten Studien; bei Navarra et al. (2021) und ihrem Systematic Review betreffen sie das Potenzial digitaler Medien zur Förderung von physischer Aktivität.

filmen bspw. für einen Trailer, was verschiedene Aspekte der Produktorientierung sowie neue kreative Rollen und Aufgaben für Schüler*innen zur Folge hat. Präsentationsaufgaben und die soziale Interaktion verändern sich.⁵

Technologien gelten als methodische Möglichkeit, das (Bewegungs-) Lernen im Schulsport zu fördern und zu verändern. Vor diesem Hintergrund werden beispielsweise Video-self-modelling Verfahren, Exergames, Apps oder Möglichkeiten für Kollaboration praktisch eingesetzt und wissenschaftlich untersucht, wobei die thematischen Fokusse sowohl auf physische Aspekte (z.B. motorisches Lernen), als auch auf weitere Domänen bezogen werden (z.B. kognitiv, sozial) (Goodyear, 2021; Jastrow et al., 2022).

Diverse Technologien werden für Sportunterricht in Betracht gezogen, wie unter anderen Tablet, Smartphones und Apps für videounterstützte Bewegungsanalyse (Abel et al., 2021; Casey & Jones, 2011) und (Bewegungs-) Lernen sowie kreative Prozesse im Sportunterricht (Greve et al., 2020; Steinberg et al., 2020), Datatracking und Wearables u.a. im Bereich Monitoring und Surveillance (Goodyear et al., 2019; Lupton, 2016b), oder Virtual und Augmented Reality sowohl für Bewegungslernen (z.B. Geisen et al., 2023) als auch für die Ausbildung von Lehrkräften (Lamb & Etopio, 2020; Neutzling et al., 2018; Tarantini, 2020).

Die Möglichkeiten für den methodischen Einsatz von Hard- und Software lassen sich letztlich schwer abgrenzen, da auch der individuelle und selbstorganisierte Einsatz von Technologien durch Schüler*innen das Lehren und Lernen beeinflusst. Dies kann explizit im Sinne eines Bring-Your-Own-Device oder auch gänzlich informell organisiert sein. Praktische Anwendungsbereiche für Technologien sind demnach vielfältig und von der Gestaltung der individuellen Lehrkräfte abhängig (z.B. Beiträge in Casey et al., 2017a). Andererseits lässt sich auf einer methodischen Ebene danach fragen, welche Transformationen mit innovativen Technologischen auf konzeptioneller Ebene einhergehen. Wie verändern digitale Technologien etablierte pädagogische Vorgehensweisen oder Modelle? Inwieweit ergeben sich neue Konzeptionen von Lehr-Lern-Verhältnissen? Drei konzeptionelle Beispiele geben einen Einblick⁶:

Gamification: Das Beispiel von Gamification im Sportunterricht ist besonders prägnant, da es inhaltlich an Computer- und Videospiele und damit an ein zeithistorisch vergleichsweise neuartiges Medium anschließt. Die Gestaltung des Sportunterrichts orientiert sich an

⁵ In ihrem kritischen systematischen Review identifizieren (Sargent & Calderón, 2021, S. 695) in den untersuchten Studien allerdings „the lack of new forms teaching or indeed a limited presentation of the context of the curriculum“ und damit eine eher ausbleibende Transformation des Lehrens und Lernens.

⁶ Goodyear (2021) nennt neben dem Sport Education Model, Flipped Classroom und gameorientierten Ansätzen zudem kooperatives Lernen, kritische Pädagogiken sowie aktivistische Ansätze als Beispiele für pädagogische Zugänge zu digitalen Technologien im Sportunterricht.

Spielelementen, -prinzipien und Strukturen (vgl. z.B. Deterding et al., 2011) und nutzt deren Potenziale wie einen *motivational pull* (Ryan et al., 2006). Die Anwendung gamifizierter Ansätze im Erziehungsbereich ist grundlegend vielfältig (Zeybek & Saygi, 2023). Im Bereich des Sportunterrichts weisen Studien zwar positive Effekte auf Motivation und vereinzelt die schulische Leistung nach; Arufe-Giráldez et al. (2022) schließen allerdings in ihrem Review aus der methodischen Vielfalt der Studien vor allem auf einen weiteren Bedarf an Forschung zur Wirkung von Gamification im Sportunterricht.

Flipped Classroom: Potenziale im Bereich selbstregulativen und räumlich-zeitlich entgrenztem Lernen strebt auch das Konzept des *Flipped Classroom* oder *Flipped Learning* an (z.B. Flipped Learning Network, 2014). Digitale Technologien unterstützen die Möglichkeit, Lernen einerseits räumlich von der Sporthalle und Schule zu entgrenzen, beispielsweise mediale Lernangebote für die Vor- und Nachbereitung von Unterricht einzurichten; andererseits gilt auch die zeitliche Entkopplung als Potenzial, um Schüler*innen die Möglichkeit zu geben, ihr Lernen zu individualisieren oder in Gruppen flexibel zu organisieren. Beispielsweise erhielt die Experimentalgruppe der fünften Klasse in der quasi-experimentellen Studie von Yip et al. (2023) die Aufgabe, sich mit einem Video auf den Unterricht vorzubereiten, sodass die Instruktion zu Beginn der Stunden als „Recap“ gestaltet werden konnte. Die Studie erfasst eine höhere autonome Motivation, höhere physische Aktivität und ein geringeres sedentäres Verhalten im Vergleich zur Kontrollgruppe, deren Stunden statt der Vorbereitung und des Recaps durch das Unterrichten der Inhalte gestaltet waren. Die untersuchten Lehrkräfte der Fallstudie von Sargent und Casey (2019) nutzen Flipped Learning unter anderem zur zeitlichen Optimierung und der Förderung der Prüfungsvorbereitung im Sportunterricht.

Sport Education Model: Die Möglichkeiten digitaler Technologien werden darüber hinaus auf andere konzeptionelle Ansätze wie beispielsweise das Sport Education Model (Siedentop, 1998) bezogen, das den Sportunterricht insbesondere entlang von partizipativen, authentischen Sporterfahrungen strukturiert, und dafür auf Technologien mit diversen Funktionen (Videodokumentation, wettkampfbezogene Ergebnisdarstellung etc.) zurückgreifen kann (Sinelnikov, 2018).

3.4. Lerner*innen: Digital Natives im Schulsport

Kinder und Jugendliche kommen in der Lebenswelt der Digitalität mit innovativen Technologien in Berührung und nutzen etablierte digitale Medien regelmäßig im Alltag (z.B. Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest (mpfs), 2018, 2021; OECDilibrary, 2024). Schüler*innen im Sportunterricht bringen dementsprechend sowohl Erfahrungen als auch Sichtweisen auf digitale Technologien (im Sport) mit. Diese lassen sich im Sportunterricht

explizit berücksichtigen. Andererseits muss das Aufwachsen in einer digitalen Lebenswelt nicht zwangsweise mit einer digitalen Kompetenz einhergehen, die abseits der Nutzung ein kritisches Verständnis und die Fähigkeit zur Gestaltung vorsieht (z.B. Baacke, 2007; Casey et al., 2017b). Dennoch führt dies auch dazu, dass Kinder und Jugendliche als *digital natives* (Ng, 2012) in den Sportunterricht eigene Vorkenntnisse mitbringen, die potenziell den Erfahrungen von Lehrkräften mit digitalen Medien nicht nachstehen müssen oder diese übertreffen können.

3.5. Interaktion: Explizite und implizite Wirkungen

Studien zur Frage, wie der Einsatz innovativer Technologien die Interaktion im Sportunterricht beeinflusst, stehen am Anfang. Digitale Technologien sollen verschiedene Unterrichtsziele und das Lernen der Schüler*innen fördern. Die bisherigen Ausführungen zeigen, dass dabei sowohl explizit angestrebte Wirkungen als auch implizite Effekte eine Rolle spielen. Dabei bilden innovative digitale Technologien regelmäßig Tools zur Kooperation und Kollaboration und bieten im schulischen Kontext Möglichkeiten für neue Aufgaben- und Prüfungsformate. Diese verändern unterrichtliche Interaktion und führen teilweise auch zu einer räumlichen Expansion des Lehrens und Lernens über die Sporthalle hinaus (Steinberg et al., 2020), was nicht per se als gut oder schlecht empfunden werden muss. Es stellt sich dennoch die Frage, inwiefern sich die Interaktion zwischen den Beteiligten im Sportunterricht verändert. Konzeptionelle Überlegungen beispielsweise zum Flipped Classroom oder selbstregulativem Lernen machen deutlich, dass sich die Rollen von Lehrkräften und Schüler*innen dabei ändern können. Tendenziell scheint mit der Anwendung insbesondere eine stärkere Lerner*innenzentrierung verfolgt zu werden (Hwang et al., 2015; Yip et al., 2023), wenngleich die Anwendung nicht darauf eingeschränkt ist. Schließlich bieten Präsentationsmöglichkeiten digitaler Medien ebenso Optionen für direkte Instruktionen durch die Lehrkraft.

3.6. Lehrer*innen: Kompetenzen und Einstellungen

Für die Gestaltung des Sportunterrichts unter Berücksichtigung digitaler, innovativer Technologien ist die Lehrkraft zuständig. Formulierungen wie „Do we still need teachers?“ (Gentile et al., 2023) im Zusammenhang mit Entwicklungen zu künstlicher Intelligenz richten den Blick auf die Veränderung der Rolle von Lehrkräften in der gegenwärtigen Gesellschaft und der Konzeption von Unterricht. Beispielsweise orientiert sich die Aufgabe von Lehrkräften in Modellen wie Flipped Classroom weniger auf die Instruktion als vielmehr die Gestaltung von Lernkontexten, in denen Schüler*innen selbstregulativ und individuell lernen (Flipped Learning Network, 2014; Sargent & Casey, 2019).

Der kompetente und innovative Umgang mit digitalen Technologien ist dabei ein zentrales Thema für sportdidaktische Praxis und Forschung. Das TPACK Modell (Koehler et al., 2014; Mishra & Koehler, 2006) dient regelmäßig als Orientierung zur Bestimmung notwendiger Lehrkompetenzen:⁷ Technologische, pädagogische und inhaltliche Wissensbestände und ihre jeweiligen Zusammenhänge bilden im Idealfall eine umfassende Kompetenz zur reflektierten, zielorientierten und situativen Verknüpfung von Technologie, Pädagogik und fachlichen Inhalten. Zwischen diesen drei Grundkomponenten werden Schnittmengen modelliert. Lehrkräfte müssen beispielsweise über ein technologiebezogenes inhaltliches Wissen, aber auch ein pädagogisches Inhaltswissen verfügen. Gleichzeitig kann die Wahrnehmung fehlender technologischer Kompetenzen bei Lehrkräften die Implementation von digitalen Technologien im Sportunterricht behindern (z.B. Wallace et al., 2023).

Abseits des Wissens hängt die professionelle Unterrichtsgestaltung und Entscheidungsfindung von Lehrkräften von weiteren Faktoren ab, wie motivationalen und affektiven Aspekten, Coping-Strategien, subjektive Theorien etc. (z.B. Baumert & Kunter, 2006; Küth et al., 2021; Shavelson & Stern, 1981). Ambivalenzen neuer Technologien für pädagogische Zielsetzungen (Casey et al., 2017b) finden sich dabei potenziell auch in den Sichtweisen und Einstellungen von Sportlehrkräften als Barrieren für deren Anwendung z.B. (Wyant & Baek, 2019).

Professionalität im innovativen und kompetenten Umgang mit neuen Technologien ist abhängig vom Lernen der Lehrenden sowohl in den Ausbildungsphasen als auch der Berufspraxis.

4. Fazit: Professioneller und innovativer Schulsport

Die Bandbreite an Möglichkeiten digitaler Technologien für den Schulsport ist beachtlich. Der wissenschaftliche Forschungsstand ist hoch dynamisch, wenngleich vielfältige Forschungsfragen ausstehen, und die Ausdifferenzierung und Stärkung empirischer Erkenntnisse in vielen Bereichen offene Potenziale aufweist. Dabei ist zu beachten, dass die im Einzelnen referenzierten Studien in diesem Beitrag jeweils ihre eigenen Limitationen aufweisen. Letztlich stellt sich für die gezielte und ertragreiche Anwendung innovativer Technologien vor allem die Frage, wie dies in der Praxis geschieht. Dieses Fazit widmet sich deshalb einem Ausblick für den professionellen Umgang mit digitalen Technologien im Schulsport.

Für die Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht lassen sich die Ebenen Kontext, Inhalt, Methode, Lerner*innen, Interaktion und Lehrer*innen) und die relevanten

⁷ Das Modell von Mishra und Koehler (2006) basiert auf und erweitert Shulmans (1986) Modellierung eines pedagogical content knowledge (PCK) um eine technologische Komponente.

Forschungsergebnisse berücksichtigen. Sie müssen dabei auf die konkrete Praxis und Situation bezogen werden. Trotz evidenzbasierter Erkenntnisse und theoretischer Modellierungen findet die Praxis des Schulsports in konkreten Situationen mit bestimmten Individuen statt. Ob und wie Innovation mittels digitaler Technologien im Einzelnen sinnvoll und ertragreich ist, hängt demnach von vielen entscheidungsrelevanten Faktoren ab. Praxisbeispiele bieten dabei womöglich Orientierung (z.B. Casey et al., 2017a). Professionell ist der Unterricht allerdings vor allem, wenn Entscheidungen unter Berücksichtigung der einzelnen Dimensionen gut begründet ist und die Durchführung überprüft wird (vgl. Kapitel 1). Für die praktische Weiterentwicklung innovativer Tools und Strategien bietet sich deshalb auch eine kontextsensible Evaluation an, wie sie von Design-Based oder Model-Based Research (Collective, 2003) sowie Action-Research orientiert wird.

Es erscheint in diesem Zusammenhang sinnvoll, wenn Lehrkräfte subjektive Pädagogiken für den Umgang mit digitalen Technologien ausbilden, weiterentwickeln und deren Einsatz reflektiert erproben. Ein innovativer Schulsport greift diese neuen Entwicklungen auf; professionell ist dieser Schulsport, wenn die Planung, Durchführung und Reflexion dieses Einsatzes sinnvoll begründet ist und fortlaufend evaluiert wird.

5. Referenzen

- Abel, L., Staub, I., & Vogt, T. (2021). Motorisches Lernen und Video Modeling: Eine systematische Analyse von Gelingensbedingungen im Kontext schulischen Schwimmens. In C. Steinberg & B. Bonn (Hrsg.), *Digitalisierung und Sportwissenschaft* (S. 133–148). Academia.
- Abraham, A., Collins, D., & Martindale, R. (2006). The coaching schematic: Validation through expert coach consensus. *Journal of Sports Sciences*, 24(6), 549–564. doi: 10.1080/02640410500189173
- Armour, K. (2011). What is „sport pedagogy“ and why study it? In K. M. Armour (Hrsg.), *Sport pedagogy: An introduction for teaching and coaching* (S. 11–23). Prentice Hall/Pearson.
- Armour, K. M., Casey, A., & Goodyear, V. A. (2017). A Pedagogical Cases Approach to Understanding Digital Technologies and Learning in Physical Education. In A. Casey, V. A. Goodyear, & K. M. Armour (Hrsg.), *Digital technologies and learning in physical education: Pedagogical cases* (S. 1–12). Routledge.
- Arufe-Giráldez, V., Sanmiguel-Rodríguez, A., Ramos-Álvarez, O., & Navarro-Patón, R. (2022). Gamification in Physical Education: A Systematic Review. *Education Sciences*, 12(8), 540. doi: 10.3390/educsci12080540
- Baacke, D. (2007). *Medienpädagogik* (Nachdr.). Niemeyer.
- Bastian, J. (2017). Lernen mit Medien – Lernen über Medien? *DDS – Die Deutsche Schule*, 109(2), 146–162.
- Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469–520. doi: 10.1007/s11618-006-0165-2
- Biezā, K. E. (2020). Digital Literacy: Concept and Definition. *International Journal of Smart Education and Urban Society*, 11(2), 1–15. doi: 10.4018/ijseus.2020040101

- Blain, D. O., Standage, M., & Curran, T. (2022). Physical education in a post-COVID world: A blended-gamified approach. *European Physical Education Review*, 28(3), 757–776. doi: 10.1177/1356336X221080372
- Borggreffe, C. (2018). eSport gehört nicht unter das Dach des organisierten Sports. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 48(3), 447–450. doi: 10.1007/s12662-018-0532-1
- Casey, A., Goodyear, V. A., & Armour, K. M. (Hrsg.). (2017a). *Digital technologies and learning in physical education: Pedagogical cases*. Routledge.
- Casey, A., Goodyear, V. A., & Armour, K. M. (2017b). Rethinking the relationship between pedagogy, technology and learning in health and physical education. *Sport, Education and Society*, 22(2), 288–304. doi: 10.1080/13573322.2016.1226792
- Casey, A., & Jones, B. (2011). Using digital technology to enhance student engagement in physical education. *Asia-Pacific Journal of Health, Sport and Physical Education*, 2(2), 51–66. doi: 10.1080/18377122.2011.9730351
- Collective, T. D.-B. R. (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5–8. doi: 10.3102/0013189x032001005
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining „gamification“. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9–15. Doi: 10.1145/2181037.2181040
- Doodewaard, C. van, & Knoppers, A. (2018). Digital technologies and the hidden curriculum in the educational praxis of physical education. In J. Koekoek & I. van Hilvoorde (Hrsg.), *Routledge studies in physical education and youth sport* (S. 164–180). Routledge.
- Fischer, B., & Paul, A. (Hrsg.). (2020). *Lehren und Lernen mit und in digitalen Medien im Sport: Grundlagen, Konzepte und Praxisbeispiele zur Sportlehrerbildung* (Bd. 18). Springer Fachmedien Wiesbaden. doi: 10.1007/978-3-658-25524-4
- Flipped Learning Network. (2014). *Definition of Flipped Learning*. <https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020). *Preparing for Life in a Digital World, IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*. doi: 10.1007/978-3-030-38781-5
- Geisen, M., Fox, A., & Klatt, S. (2023). VR as an Innovative Learning Tool in Sports Education. *Applied Sciences*, 13(4), 2239. doi: 10.3390/app13042239
- Gentile, M., Città, G., Perna, S., & Allegra, M. (2023). Do we still need teachers? Navigating the paradigm shift of the teacher’s role in the AI era. *Frontiers in Education*, 8, 1161777. doi: 10.3389/feduc.2023.1161777
- Gómez-del-Río, N., González-González, C. S., Toledo-Delgado, P. A., Muñoz-Cruz, V., & García-Peñalvo, F. (2020). Health Promotion for Childhood Obesity: An Approach Based on Self-Tracking of Data. *Sensors*, 20(13), 3778. doi: 10.3390/s20133778
- Goodyear, V. (2021). Using Digital Technologies to Support Learning in Physical Education. In S. Capel, J. Cliffe, & J. Lawrence (Hrsg.), *Learning to teach physical education in the secondary school: A companion to school experience* (Fifth edition, S. 306–321). Routledge, Taylor & Francis Group.
- Goodyear, V. A., Armour, K. M., & Wood, H. (2019a). Young people and their engagement with health-related social media: New perspectives. *Sport, Education and Society*, 24(7), 673–688. doi: 10.1080/13573322.2017.1423464
- Goodyear, V. A., Armour, K. M., & Wood, H. (2019b). Young people learning about health: The role of apps and wearable devices. *Learning, Media and Technology*, 44(2), 193–210. doi: 10.1080/17439884.2019.1539011

- Goodyear, V. A., Kerner, C., & Quennerstedt, M. (2019). Young people's uses of wearable healthy lifestyle technologies; surveillance, self-surveillance and resistance. *Sport, Education and Society*, 24(3), 212–225. doi: 10.1080/13573322.2017.1375907
- Greve, S., Thumel, M., Jastrow, F., Krieger, C., Schwedler, A., & Süßenbach, J. (2020). The use of digital media in primary school PE – student perspectives on product-oriented ways of lesson staging. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 1–16. doi: 10.1080/17408989.2020.1849597
- Greve, S., Thumel, M., Jastrow, F., Schwedler, A., Krieger, C., & Süßenbach, J. (2020). Digitale Medien im Sportunterricht. Mehrwerte und Herausforderungen interdisziplinärer Verzahnung. *Sportunterricht*, 69(11), 494–498. doi: 10.30426/su-2020-11-3
- Hammerstein, S., König, C., Dreisörner, T., & Frey, A. (2021). Effects of COVID-19-Related School Closures on Student Achievement—A systematic Review. *Frontiers in Psychology*. doi: 10.31234/osf.io/mcnvk
- Hilvoorde, I. van, & Koekoek, J. (2018). Next generation PE: thoughtful integration of digital technologies. In J. Koekoek & I. van Hilvoorde (Hrsg.), *Digital Technology in Physical Education. Global Perspectives* (S. 1–16). Routledge.
- Houben, D., & Prietl, B. (Hrsg.). (2018). *Datengesellschaft: Einsichten in die Datafizierung des Sozialen*. transcript Verlag.
- Hwang, G.-J., Lai, C.-L., & Wang, S.-Y. (2015). Seamless flipped learning: A mobile technology-enhanced flipped classroom with effective learning strategies. *Journal of Computers in Education*, 2(4), 449–473. doi: 10.1007/s40692-015-0043-0
- Irion, T., & Scheiter, K. (2018). Didaktische Potenziale digitaler Medien. Der Einsatz digitaler Technologien aus grundschul- und mediendidaktischer Sicht. *Grundschule aktuell*, 142, 8–11.
- Jandrić, P., Knox, J., Besley, T., Ryberg, T., Suoranta, J., & Hayes, S. (2018). Postdigital science and education. *Educational Philosophy and Theory*, 50(10), 1–7. doi: 10.1080/00131857.2018.1454000
- Jastrow, F., Greve, S., Thumel, M., Diekhoff, H., & Süßenbach, J. (2022). Digital technology in physical education: A systematic review of research from 2009 to 2020. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 52(4), 504–528. doi: 10.1007/s12662-022-00848-5
- Jütte, W. (2009). Lernende Gesellschaft. In C. Hof, T. Fuhr, W. Wittenbruch, S. Hellekamps, W. Plöger, & P. Gonon (Hrsg.), *Handbuch der Erziehungswissenschaft. 2. Schule. Erwachsenenbildung, Weiterbildung* (S. 967–973). Schöningh.
- Koehler, M. J., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T. S., & Graham, C. R. (2014). The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Hrsg.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (S. 101–111). Springer New York. doi: 10.1007/978-1-4614-3185-5_9
- Koerner, S., Staller, M. S., & Kecke, A. (2021). “There must be an ideal solution...” Assessing training methods of knife defense performance of police recruits. *Policing: An International Journal*, 44(3), 483–497. doi: 10.1108/PIJPSM-08-2020-0138
- Kosma, M., & Buchanan, D. (2021). Reconsidering the push for digitized physical activity education in lieu of the intrinsic value of embodied action. In C. Steinberg & B. Bonn (Hrsg.), *Digitalisierung und Sportwissenschaft* (S. 63–73). Academia.
- Krämer, F., & Klinge, D. (2019). Körper als formbare Formungsinstrumente: Zur Art und Weise der Körperthematization in Self-Tracking-Werbebildern im Internet. In D. Rode & M. Stern (Hrsg.), *Self-Tracking, Selfies, Tinder und Co.: Konstellationen von Körper, Medien und Selbst in der Gegenwart* (S. 103–126). transcript Verlag.
- Kuklick, C., & Harvey, S. (2018). Developing physical educators' knowledge of opaque and transparent technologies and its implications for student learning. In J. Koekoek & I. van Hilvoorde (Hrsg.), *Digital technology in physical education. Global perspectives* (S. 147–163). Routledge.

- Küth, S., Scholl, D., & Schüle, C. (2021). Entscheidungstendenzen als psychoemotionale Einflussfaktoren auf das selbsteingeschätzte unterrichtliche Planungsverhalten angehender Lehrkräfte. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(5), 1165–1182. doi: 10.1007/s11618-021-01029-0
- Lamb, R., & Etopio, E. A. (2020). Virtual Reality: A Tool for Preservice Science Teachers to Put Theory into Practice. *Journal of Science Education and Technology*, 29(4), 573–585. doi: 10.1007/s10956-020-09837-5
- Lupton, D. (2016a). The diverse domains of quantified selves: Self-tracking modes and dataveillance. *Economy and Society*, 45(1), 101–122. doi: 10.1080/03085147.2016.1143726
- Lupton, D. (2016b). *The Quantified Self*. John Wiley & Sons.
- Mackenbrock, J., & Kleinert, J. (2023). Motivational effects of digital media on students in physical education: A scoping review. *Journal of Physical Education and Sport*, 23(8), 2115–2126.
- Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest (mpfs) (Hrsg.). (2018). *JIM-Studie 2018. Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger*.
- Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest (mpfs) (Hrsg.). (2021). *JIM-Studie 2021. Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger*.
- Meier, S., & Poweleit, A. (2023). Talking ‘bout digitality: An analysis of PE curricula in German-speaking countries. *Current Issues in Sport Science (CISS)*, 8(3), 003. doi: 10.36950/2023.3ciss003
- Meier, S., Rode, D., & Ruin, S. (2023). Digitalization challenging physical culture and education – Current issues in sport pedagogical research. *Current Issues in Sport Science (CISS)*, 8(3), 001. doi: 10.36950/2023.3ciss001
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Moustakas, L., & Robrade, D. (2022). The Challenges and Realities of E-Learning during COVID-19: The Case of University Sport and Physical Education. *Challenges*, 13(1), 9. doi: 10.3390/challe13010009
- Navarra, G. A., Thomas, E., Scardina, A., Izadi, M., Zangla, D., De Dominicis, S., Cataldo, P., Proia, P., & Bellafiore, M. (2021). Effective Strategies for Promoting Physical Activity through the Use of Digital Media among School-Age Children: A Systematic Review. *Sustainability*, 13(20), 11270. doi: 10.3390/su132011270
- Neutzling, M., Richardson, K. P., & Sheehy, D. (2018). Harnessing the power of virtual reality simulation in physical education teacher education. In J. Koekoek & I. van Hilvoorde (Hrsg.), *Digital Technology In Physical Education. Global Perspectives* (S. 225–241). Routledge.
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers & Education*, 59(3), 1065–1078. doi: 10.1016/j.compedu.2012.04.016
- OECDilibrary. (2024). *Children and digital technologies: Trends and outcomes*. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9f7090f1-en/index.html?itemId=/content/component/9f7090f1-en>
- Pachler, N., Bachmair, B., & Cook, J. (2010). *Mobile Learning, Structures, Agency, Practices*. doi: 10.1007/978-1-4419-0585-7
- Petrušič, T., & Štemberger, V. (2021). Effective Physical Education Distance Learning Models during the Covid-19 Epidemic. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 11(Sp.Issue), 291–308. doi: 10.26529/cepsj.1118
- Puentedura, R. R. (2006). *Transformation, Technology, and Education*. http://www.hippasus.com/resources/tte/puentedura_tte.pdf

- Raab, A. (2023). Digital health education as a topic for PE: Relevance, practical implications, and teachers' perspectives. *Current Issues in Sport Science (CISS)*, 8(3), 005. doi: 10.36950/2023.3ciss005
- Rode, D. (2021). Digitalisierung als kultureller Prozess—Grundlegende Bestimmungen und sportpädagogische Anschlüsse jenseits der Technologie. In C. Steinberg & B. Bonn (Hrsg.), *Digitalisierung und Sportwissenschaft* (Bd. 41, S. 39–61). Academia.
- Rode, D., & Stern, M. (2023). Entanglement, irritation and routinisation: The embodied pedagogy of digital activity tracking. *Sport, Education and Society*, 28(4), 341–352. doi: 10.1080/13573322.2022.2029391
- Ruin, S., & Giese, M. (2023). What is real?: (Re-)Locating body, movement, and experience in an increasingly digitized world. *Current Issues in Sport Science (CISS)*, 8(3), 002. doi: 10.36950/2023.3ciss002
- Ryan, R. M., Rigby, C. S., & Przybylski, A. (2006). The Motivational Pull of Video Games: A Self-Determination Theory Approach. *Motivation and Emotion*, 30(4), 344–360. doi: 10.1007/s11031-006-9051-8
- Sargent, J., & Calderón, A. (2021). Technology-Enhanced Learning Physical Education? A Critical Review of the Literature. *Journal of Teaching in Physical Education*, 1–21. doi: 10.1123/jtpe.2021-0136
- Sargent, J., & Casey, A. (2019). Flipped learning, pedagogy and digital technology: Establishing consistent practice to optimise lesson time. *European Physical Education Review*, 26(1), 70–84. doi: 10.1177/1356336x19826603
- Schürmann, V. (2019). Am Fall eSport: Wie den Sport bestimmen? *German Journal of Exercise and Sport Research*, 49(4), 472–481. doi: 10.1007/s12662-019-00622-0
- Shavelson, R. J., & Stern, P. (1981). Research on Teachers' Pedagogical Thoughts, Judgments, Decisions, and Behavior. *Review of Educational Research*, 51(4), 455–498.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational researcher: an official journal of the American Educational Research Association*, 15(2), 4–14.
- Siedentop, D. (1998). What is Sport Education and How Does it Work? *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 69(4), 18–20. doi: 10.1080/07303084.1998.10605528
- Sinelnikov, O. A. (2018). Technology in models-based practice A case of Sport Education. In J. Koekoek & I. Van Hilvoorde (Hrsg.), *Digital Technology in Physical Education: Global Perspectives* (1. Aufl., S. 89–105). Routledge. doi: 10.4324/9780203704011
- Stalder, F. (2016). *Kultur der Digitalität*. Suhrkamp.
- Staller, M. S., & Koerner, S. (2021). „Where did you learn to fight?“ Gamification of an online fighting class for students at German Sport University Cologne. In N. Denk, A. Serada, A. Pfeiffer, & T. Wernbacher (Hrsg.), *A ludic society* (S. 359–376). Edition Donau-Universität Krems.
- Steinberg, C., Zühlke, M., Bindel, T., & Jenett, F. (2020). Aesthetic education revised: A contribution to mobile learning in physical education. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 50(1), 92–101. doi: 10.1007/s12662-019-00627-9
- Stibbe, G. (2013). Zum Spektrum sportdidaktischer Positionen—Ein konzeptioneller Trendbericht. In H. Aschebrock & G. Stibbe (Hrsg.), *Didaktische Konzepte für den Schulsport* (Bd. 21, S. 19–52). Meyer & Meyer Verlag.
- Stibbe, G. (2015). Schulsportentwicklung—Verständnis, Hintergründe, Themen. In *Grundlagen und Themen der Schulsportentwicklung* (S. 12–38). Academia.
- Tarantini, E. (2020). IMMERSIVE LEARNING FOR TEACHER EDUCATION. In *17th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age* (S. 379–382).

- Toner, J., Allen-Collinson, J., Jackman, P. C., Jones, L., & Addrison, J. (2023). 'I like to run to feel': Embodiment and wearable mobile tracking devices in distance running. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 15(6), 805–818. doi: 10.1080/2159676X.2023.2225516
- Wallace, J., Scanlon, D., & Calderón, A. (2023). Digital technology and teacher digital competency in physical education: A holistic view of teacher and student perspectives. *Curriculum Studies in Health and Physical Education*, 14(3), 271–287. doi: 10.1080/25742981.2022.2106881
- Whitehead, M. (2019). What is the education in physical education? In S. Capel & R. Blair (Hrsg.), *Debates in Physical Education* (2. Aufl., S. 87–102). Routledge.
- Willke, H. (2002). *Dystopia. Studien zur Krisis des Wissens in der modernen Gesellschaft*. Suhrkamp.
- Wyant, J., & Baek, J.-H. (2019). Re-thinking technology adoption in physical education. *Curriculum Studies in Health and Physical Education*, 10(1), 3–17. doi: 10.1080/25742981.2018.1514983
- Yip, P. K., Cheng, L., & Cheung, P. (2023). The association of children's motivation and physical activity levels with flipped learning during physical education lessons. *European Physical Education Review*, 29(4), 601–618. doi: 10.1177/1356336X231170990
- Zeybek, N., & Saygı, E. (2023). Gamification in Education: Why, Where, When, and How?—A Systematic Review. *Games and Culture*, 155541202311586. doi: 10.1177/15554120231158625