

WERKSTATTBERICHT > PRACTICE REPORT

360°-Videos zur Bewegungsaneignung und zum Techniktraining – ein Konzept für den Einsatz als Lehr-Lernmedium im Volleyball

Katharina Funk, Philipp Rosendahl & Ingo Wagner

Schlüsselwörter: Sport, 360°-Video, Bewegungsaneignung, Techniktraining, Volleyball

ZUSAMMENFASSUNG

Der Einsatz von 360°-Videos, insbesondere durch die ermöglichte multiperspektivische Sichtweise, bietet ein vielversprechendes Potenzial für die Verwendung als Lehr-Lernmedium. Daher wird in diesem Beitrag ein Konzept für den Einsatz von 360°-Videos als Lehr-Lernmedium zur Bewegungsaneignung und zum Techniktraining im Volleyball mit besonderem Fokus auf die Vermittlung des oberen Zuspiels vorgestellt. Der Einsatz von 360°-Videos innerhalb dieses Konzepts ermöglicht eine Betrachtung von Bewegungen aus verschiedenen Blickwinkeln und zielt auf eine Verknüpfung von Theorie und Praxis ab. Dies soll nicht nur die Motivation der Lernenden steigern, sondern auch zu einer effektiveren Technikvermittlung und zu selbstgesteuertem Lernen führen. Trotz dieser vielversprechenden Potenziale werden auch Herausforderungen hinsichtlich der technischen Umsetzung von Videoaufnahmen diskutiert. Darüber hinaus werden Weiterführungsmöglichkeiten sowie zukünftige Forschungsbedarfe zur Evaluation und Weiterentwicklung des Konzepts aufgezeigt. Insgesamt bietet das vorgestellte Konzept einen vielversprechenden Ansatz für den Einsatz von 360°-Videos in der Technikvermittlung.

1. Einleitung

Für die Teilnahme am Zielspiel Volleyball ist die Beherrschung der Grundtechniken, insbesondere des oberen Zuspiels, essenziell und von großer Bedeutung (Anrich et al., 2005). Sie stellen eine wesentliche Voraussetzung für das Volleyballspiel dar, weshalb das Erlernen und Verbessern dieser Grundtechniken nicht nur für den Leistungs- und Vereinssport, also den außerschulischen Sport, sondern auch für das Volleyballspiel im Rahmen des Schulsports bedeutsam ist. Sowohl das Erlernen der Volleyballgrundtechniken als auch das Volleyballspiel selbst erfordern eine präzise Bewegungskontrolle und gute koordinative Voraussetzungen (Lohmann, 2023). Gerade im Schulsport stellt die Aneignung der Grundtechniken aber eine Herausforderung dar und die mangelnde Beherrschung führt häufig zu Frustration und Langlebigkeit beim Volleyballspielen (Lohmann, 2023). Um diesen Frustrationen gerade im Schulsport präventiv entgegenzuwirken, ist es wichtig, das obere Zuspiel im Rahmen eines Techniktrainings nachhaltig zu erlernen.

Im Techniktraining sportlicher Bewegungen können Videos für verschiedene Zielsetzungen eingesetzt werden (Fischer & Krombholz, 2020; Mödinger et al., 2022). Beispielsweise können Videos zur Analyse von Bewegungen hinsichtlich kinematischer Faktoren wie Gelenkwinkel verwendet werden (ebd.). Grundsätzlich werden Videos als Lehr-Lernmedium häufig herangezogen (Börner et al., 2016) und digi-

talen Medien wird generell ein hohes Potenzial für Lehr-Lernprozesse im Sport zugeschrieben (Wendeborn, 2019). 360°-Videos ermöglichen im Vergleich zu herkömmlichen Videos ohne 360°-Rundumsicht neben den Vorteilen von Videos im Allgemeinen insbesondere die gleichzeitige Betrachtung verschiedener Perspektiven und Blickwinkel innerhalb eines Videos. Allgemein im Sport wird der Einsatz von 360°-Videos als effektiv beschrieben (Ranieri et al., 2022), denn durch den Einsatz von 360°-Videos können beispielsweise das Interesse, die Aufmerksamkeit und die Konzentration beim Lernen gesteigert werden (Ranieri et al., 2022; Ulrich et al., 2019). Im Folgenden werden daher Ideen zu einem Konzept für eine 360°-Video-Lehr-Lerneinheit zur Bewegungsaneignung und zum Techniktraining am Beispiel des oberen Zuspiels im Volleyball vorgestellt.

2. Bewegungskontrolle und Technikstruktur des oberen Zuspiels

Im Mittelpunkt des Konzepts stehen die Bewegungskontrolle und das Techniktraining mithilfe von 360°-Videos der Technik des frontalen oberen Zuspiels (Pritschen) im Stand im Volleyball, mit der Bälle präzise und zielgerichtet gespielt werden können (Anrich et al., 2005; Czimek & DVV, 2022). Entscheidend für ein erfolgreiches oberes Zuspiel ist, dass die Technik zielführend erlernt und möglichst fehlerfrei ausgeführt wird (Feiri et al., 2008).

Für die Technik des oberen Zuspiels sind die Arm-

und Handhaltung, die Körperhaltung, die Schulterachse, der Spielpunkt und die Impulsgebung wichtige Merkmale, mit denen die Bewegungsausführung beschrieben werden kann (Anrich et al., 2005). Neben der Beschreibung der Technik anhand dieser Merkmale gibt es für das obere Zuspiel das Technikmodell „Helsinki“ (Feiri et al., 2008). Mit diesem wird die Bewegungsbeschreibung des oberen Zuspiels in drei Phasen (Hel, sin, ki) unterteilt und kann so anschaulich und einprägsam für die Technikaneignung herangezogen werden (ebd.).

Voraussetzung für die erste Phase und generell für die Technik des oberen Zuspiels ist die Ausgangsposition bzw. Grundposition (Czimek & DVV, 2022; Feiri et al., 2008). Diese ist gekennzeichnet durch eine laufbereite Erwartungshaltung, bei der eine leichte Schrittstellung mit dem rechten Fuß vorne eingenommen und auf dem ganzen Fuß mit einem Körperschwerpunkt auf dem Vorderfuß gestanden wird (Anrich et al., 2005; Czimek & DVV, 2022; Feiri et al., 2008). Knie (Winkel 160°) und Hüfte sind leicht gebeugt und die Arme sind locker und leicht angewinkelt (ebd.).

In der ersten Phase „Hel-“ des Technikmodells „Helsinki“ werden die Hände ausgehend von der Erwartungshaltung vor/über die Stirn geführt, sodass sie gemessen an der Armstreckung mit zwei Drittel vor/über der Stirn sind (Czimek & DVV, 2022; Feiri et al., 2008). Dabei bleibt der Oberkörper aufrecht, der Blick ist auf den Ball gerichtet und die Ellbogen befinden sich auf Augenhöhe (ebd.). Beim Hochführen der Hände bilden diese mit den Daumen und Zeigefingern ein Dreieck vor/über der Stirn, durch das von unten geblickt werden kann (ebd.). Die Finger sind gespreizt und die Hände geöffnet (Anrich et al., 2005). Für die Bildung des Dreiecks müssen die Hände einwärts gedreht werden, sodass die Zeigefinger etwa 2 cm voneinander entfernt sind (Feiri et al., 2008). Außerdem wird mit den Händen eine sogenannte „Korbstellung“ eingenommen (Anrich et al., 2005; Czimek & DVV, 2022). Diese wird durch ein leichtes Einknicken im Handgelenk nach innen bzw. unten erreicht (Anrich et al., 2005; Feiri et al., 2008). Dabei bleibt das Handgelenk locker und die Hände sind rund geformt (ebd.).

In der zweiten Phase „sin“ des Technikmodells wird die Handposition und -formation der ersten Phase beibehalten (Anrich et al., 2005; Feiri et al., 2008). Es wird eine stabile, schulterbreite Schritt-/Grätschstellung eingenommen, das Gewicht auf beide Füße verteilt und die Schulterachse entsprechend dem angestrebten Ziel ausgerichtet (Anrich et al., 2005; Czimek & DVV, 2022; Feiri et al., 2008). Je nachdem, ob beispielsweise ein hoher oder ein schneller, niedriger Pass gespielt werden soll, werden die Beine zudem stärker oder weniger stark für einen größeren oder kleineren Beineinsatz gebeugt

(Czimek & DVV, 2022; Feiri et al., 2008). Dadurch wird der Körperschwerpunkt abgesenkt, die Handhaltung bleibt jedoch in der zuvor beschriebenen Position erhalten (Anrich et al., 2005; Czimek & DVV, 2022). Insgesamt soll eine neutrale Spielstellung, d.h. Körper/Wirbelsäule/Kopf ist hinter dem Ball, und eine frontale Körperausrichtung sowie eine Ausrichtung der Füße zur Abspielrichtung eingenommen werden (Czimek & DVV, 2022).

In der dritten und letzten Phase des Technikmodells „ki“ wird der Ball gespielt (Feiri et al., 2008). Hier werden Finger, Hände und Schultern in eine Vorspannung gebracht und beim Spielen kommt es zu einer harmonischen Ganzkörperstreckung nach oben in Abspielrichtung (Anrich et al., 2005; Feiri et al., 2008). Durch den geringen Beineinsatz bei niedrigeren, schnellen Pässen, erfolgt die Hauptsteuerung aus dem Hand- und Daumengelenk sowie aus den Armen (Czimek & DVV, 2022; Feiri et al., 2008). Sobald der Ball die Hände berührt, werden die Handgelenke leicht nach innen/unten eingeknickt (Czimek & DVV, 2022). Beim Spielen des Balles sind die Finger gespannt und gespreizt, es wird eine Balance zwischen beiden Daumen und Zeigefingern hergestellt und der Hauptimpuls kommt aus den nach innen gebeugten Handgelenken (Czimek & DVV, 2022). Insgesamt wird der Ball mit allen Fingern gespielt und der Hand-Ball-Kontakt sollte möglichst kurz sein (Anrich et al., 2005; Czimek & DVV, 2022; Feiri et al., 2008). Der Ball sollte beim Spielen nicht rotieren und es sollte kein Schritt gemacht werden (Czimek & DVV, 2022). Nach dem Spielen des Balles sollten die offenen Handflächen mit angespannten Fingern oben stehen bleiben sowie die Daumen nach vorne stehen (ebd.). Wichtig ist, dass die Hände nicht überaufgedreht werden (ebd.).

3. 360°-Videos im Sport und digitaler Medieneinsatz im Volleyball

Um Bewegungsabläufe, wie sie in Sportkontexten vorzufinden sind, analysieren und detailliert betrachten zu können, bietet sich im Gegensatz zu statischen Bildern der Einsatz von bewegten Bildern und damit von Videotechnologie an (Dober, 2019; Rosendahl & Wagner, 2021). Bei statischen Bildreihen kann keine Bewegungsdynamik abgebildet werden und somit können Bewegungsabläufe nur schwer im Detail analysiert werden. Mithilfe von Videotechnologie können Bewegungen und auch Taktiken visualisiert, strukturiert sowie gesteuert vermittelt, zudem räumliche, zeitliche und dynamische Aspekte dargestellt und verschiedene Perspektiven sowie Geschwindigkeiten für die Ausbildung der Bewegungsvorstellung eingenommen und eingestellt werden (Dober, 2019). So können Bewegungsdetails wahrgenommen und damit Bewegungsvorstellungen nachhaltig entwickelt werden (ebd.). Insgesamt können damit Lehr-Lernformen durch digitale Medien und insbesondere Videotechnologien unterstützt und somit selbstständiges und individualisiertes Lernen gefördert werden (ebd.).

Insbesondere im Hinblick auf das selbstständige und individualisierte Lernen sind 360°-Videos für die Analyse von Bewegungsabläufen geeignet, da Lernende häufig sehr unterschiedliche Perspektiven auf Bewegungsabläufe benötigen, um eine Bewegungsvorstellung zu entwickeln (Büning & Wirth, 2020). So wird für den einen die Perspektive aus der Rückansicht und für den anderen die aus der Seitenansicht bevorzugt (ebd.). Die verschiedenen Perspektiven auf Bewegungen können durch den 360°-Kamerarundumblick und damit durch 360°-Videos gleichzeitig in einem Video ermöglicht werden. Wie auch im Ansatz der 360°-Bewegungsanalyse Pythagoras an der Deutschen Sporthochschule Köln, bei dem die Perspektiven und Zoomstufen während des Bewegungslernens frei gewählt werden können (ebd.), ist durch den 360°-Kamerarundumblick auf Bewegungen eine multiperspektivische Betrachtung möglich. Bisher ist die Verwendung von 360°-Videos als Lehr-Lernmedium insbesondere im schulischen Sport jedoch kaum vorzufinden (Rosendahl & Wagner, 2021). Im außerschulischen Sport hingegen werden sie beispielsweise zur Steigerung der Motivation (Hebbel-Seeger, 2017) oder zur Reflexion und Analyse von Spielsituationen und Leistungen, insbesondere durch die multiperspektivische Betrachtung (Kittel et al., 2023; Panchuk et al., 2018), bereits explorativ eingesetzt. Darüber hinaus werden 360°-Videos auch herangezogen, um verschiedene Sportarten zu lehren und zu erlernen (Ranieri et al., 2022). Beispielsweise werden 360°-Videos zum Erlernen von Klettertechniken verwendet (Gänsluckner et al., 2017). Hier zeigen sich vor allem

die Vorteile der verschiedenen Perspektiven im Vergleich zu herkömmlichen Videos (ebd.). Insgesamt werden damit mehrere Potenziale und Einsatzmöglichkeiten von 360°-Videos als Lehr-Lernmedium oder Trainingsinstrument im Sport deutlich (Rosendahl & Wagner, 2021).

In Bezug auf den Einsatz digitaler Medien im Volleyball und insbesondere im Hinblick auf die Technikvermittlung sind bisher die Verwendung von herkömmlichen Videos, aber auch vereinzelt die Verwendung von 360°-Videos bekannt (Lohmann, 2023; Paraskevaidis & Fokides, 2020; Volleyball-Landesverband Württemberg e.V., o.J.). Beispielsweise gibt es herkömmliche Lehrvideos zum Zuspiel, in denen wichtige Technikmerkmale beschrieben und anschaulich dargestellt sind (Volleyball-Landesverband Württemberg e.V., o.J.). Für die Technikvermittlung können Videos nicht nur zur Visualisierung der technisch korrekt ausgeführten Bewegung, sondern auch für ein Videofeedback bzw. eine Videoanalyse eingesetzt werden (Fischer & Kromholz, 2020; Lohmann, 2023; Mödinger et al., 2024). So kann die Technik wie z.B. die des Angriffsschlages im Volleyball nicht nur besser und durch die Zeitlupe verlangsamt veranschaulicht werden, sondern die Lernenden können ihre Bewegungsausführungen selbst betrachten und analysieren (Lohmann, 2023; Mödinger et al., 2024). Hier setzt das Konzept dieser Arbeit an und verfolgt dazu einen explorativen Ansatz für die Entwicklung und Diskussion zu 360°-Videos als visueller Trainingshilfe im Hinblick auf eine Bewegungsdemonstration und Möglichkeit für eine Bewegungsbeobachtung und -korrektur.

4. Konzept

Das Konzept verfolgt das übergeordnete Lehr-Lernziel, mithilfe von 360°-Videos die Technik des oberen Zuspiels der Sportart Volleyball zu erlernen sowie zu verbessern. Ausgehend von der Fragestellung nach der Volleyballtechnik des oberen Zuspiels und genauer nach der Visualisierung dieser Technik im Hinblick auf richtige Technikaspekte und -phasen können die 360°-Videos betrachtet, die gezeigten Bewegungsabläufe aus mehreren Kamerablickwinkeln analysiert und schließlich die eigene Technik erarbeitet oder verbessert werden.

Das Konzept sieht daher eine Verbindung von Theorie und Praxis vor. Die Technik wird nicht nur selbst praktisch erlernt oder verbessert, sondern auch theoriebasiert genauer analysiert. Mithilfe der 360°-Videos soll eine Bewegungsanalyse im Hinblick auf die Theorie durchgeführt und die einzelnen Bewegungsphasen beschrieben werden. Dabei teilen die Lernenden die Bewegung in die Bewegungsabschnitte ein und nehmen innerhalb dieser eine Bewegungsbeschreibung vor. Für das obere Zuspiel wurden zu Beginn in Kapitel 2 die entsprechenden Bewegungsabschnitte „Hel-, sin-, ki“ beschrieben. Insgesamt sollen die 360°-Videos in dieser Lerneinheit zum Bewegungserlernen, zur Bewegungsreflexion und zur Bewegungsbeschreibung eingesetzt werden. Dabei soll mithilfe der 360°-Videos keine Expertenmodellierung und damit keine optimale Technikausführung angestrebt werden. Es geht hauptsächlich darum, die Bewegungsausführung mit einem minimalen Aufwand aus unterschiedlichen Perspektiven zu visualisieren, die Bewegung zu demonstrieren und zu analysieren.



Abb. 1: Screenshot aus der Videoaufnahme zum oberen Zuspiel ohne Ball aus der explorativen Umsetzung dieses Konzepts, dargestellt in der Panoramaansicht zur Veranschaulichung der multiperspektivischen Sichtweise der 360°-Videos

Vor allem die von Büning und Wirth (2020) angesprochenen oft benötigten unterschiedlichen Perspektiven auf Bewegungsabläufe für die Entwicklung einer Bewegungsvorstellung und damit Technik- und Bewegungsaneignung für Lernende soll durch dieses Konzept angestrebt werden.

Durch die Aneignung und Verbesserung der essenziellen Technik des oberen Zuspiels mithilfe dieses Konzepts werden die Lernenden an die für die Ausübung der Sportart Volleyball relevanten Aspekte herangeführt und somit zur Teilnahme am Zielspiel Volleyball befähigt. Da die Entwicklung der Technik des oberen Zuspiels im Volleyball eine Schlüsselstelle für das spätere Volleyballspiel darstellt, soll diese nachhaltig und möglichst ohne „falsche“ Technikausführungen sowie Fehlerbilder eingeführt werden. Durch die Aufgabenstellungen und vorgegebenen Merkmale im Rahmen des Konzepts werden die Lernenden angeleitet und ihre Aufmerksamkeit auf die Bewegungsmerkmale gelenkt. Somit stehen die Lernergebnisse im Vordergrund und das Erlernen, Verbessern sowie die Bewegungsanalyse der Technik kann nachhaltig gefördert werden. Da es hier um das eigene Erlernen, Verbessern und Analysieren von Bewegungen geht, sollen die Lernenden zu Eigenaktivität und selbstständigem Arbeiten animiert werden.

Ein Vorteil des Einsatzes eines 360°-Videos ist, dass die Bewegungen aus verschiedenen Blickwinkeln und Perspektiven innerhalb eines Videos betrachtet werden können. Nur durch eine multiperspektivische Sichtweise können Techniken genau analysiert und somit optimal erlernt bzw. verbessert werden. So kann z.B. aus der Seitenperspektive die Winkelstellung zwischen Ober- und Unterschenkel oder aus der Rückperspektive die Handhaltung beim oberen Zuspiel erkannt werden (siehe Abb. 1). Dabei kann auch bei 360°-Videos für die Beobachtung in Bildausschnitte gezoomt und damit Bewegungen größer dargestellt werden (wenn auch mit Qualitätsverlust).

Dabei kann der Fokus von den Lernenden selbst gesteuert und schnell zwischen verschiedenen Perspektiven gewechselt werden. Die Lernenden sollen somit zum eigenständigen Lernen aktiviert werden und ihr Lernen und ihre Wahrnehmung individuell steuern. Insgesamt steht damit ein individuelles und eigenverantwortliches Lernen im Vordergrund. Darüber hinaus werden ein selbstgesteuerter, aktiver Lernprozess sowie ein kompetenzorientiertes Lernen angestrebt. Die Lernenden sollen durch vorgegebene Arbeitsaufträge Inhalte selbstständig lernen, bearbeiten und dabei z.B. Fähigkeiten, Fertigkeiten und Herangehensweisen an Probleme und Aufgaben trainieren und erlernen. Neben den Inhalten bzw. den fachlichen Kompetenzen stehen hier auch die überfachlichen Kompetenzen und deren Erwerb im Rahmen des selbstständigen Lernprozesses im Fokus, gesteuert durch digital

kompetente Lehrkräfte (Mödinger et al., 2023; Wohlfahrt et al., 2024).

Die 360°-Videos dieses Konzepts können mit verschiedenen Ausgabegeräten wie beispielsweise dem Smartphone, PC oder auch mit einem Head-Mounted-Display (HMD) betrachtet werden, wobei die multiperspektivische Betrachtung unabhängig vom Ausgabegerät gesteuert werden kann. Ein HMD ist ein mobiles Display, welches sich unmittelbar vor den Augen der Nutzenden befindet und durch ein integriertes Trackingsystem die Blickrichtung innerhalb der digitalen Anwendung steuert (Griffin et al., 2021). Unter HMDs werden sowohl hochwertige VR-Brillen als auch Cardboards in Kombination mit Smartphones verstanden. Zusätzlich zur multiperspektivischen Betrachtung können Lernende bei der Betrachtung der 360°-Videos mit einem HMD eine realitätsnahe und authentische Perspektive einnehmen.

Das Konzept mit 360°-Videos als Trainingsinstrument kann in verschiedenen Lehr-Lern-Arrangements eingesetzt werden. Eine Einsatzmöglichkeit ist die Verwendung im Rahmen eines Flipped-Classroom-Ansatzes bzw. im Rahmen eines Inverted-Classroom-Modells (Rudloff, 2017), bei dem die Lernenden die Technik des oberen Zuspiels zunächst selbstständig und ortsunabhängig anhand der 360°-Videos analysieren und ggf. den groben Bewegungsablauf ohne Ball imitieren können. Im Präsenzunterricht könnte dann direkt in die Praxis eingestiegen werden, sodass hier eine selbstständige theoriegeleitete grob-koordinative oder eine durch die Lehrkraft unterstützte fein-koordinative Aneignung der Technik auf Basis der 360°-Videos stattfinden kann. Dabei soll die Praxiszeit nicht reduziert, sondern durch die vorher stattfindende Beobachtung der Technikausführung und des Bewegungsablaufes die Übung und Aneignung in der Praxis in Präsenz erleichtert und vorbereitet werden. Auch kann der grobe Bewegungsablauf anhand des 360°-Videos ohne Ball von den Lernenden ortsunabhängig und ohne Ball imitiert und so möglicherweise schon eine grobe Bewegungsvorstellung entwickelt werden.

5. Aufbau und Durchführung des Konzepts

Grundaufbau

Das Konzept umfasst zwei 360°-Videos, die das obere Zuspiel in verschiedenen Situationen zeigen. Dazu gibt es 360°-Videos für den Bewegungsablauf ohne und mit Ball (siehe Tab. 1). Die verschiedenen 360°-Videos ermöglichen, je nach Zielsetzung und Voraussetzungen das obere Zuspiel zu betrachten. Darüber hinaus kann durch die Bereitstellung mehrerer kleinerer 360°-Vi-

deos die Datengröße reduziert und das Streaming beschleunigt werden.

Die 360°-Videos werden nach dem gleichen Prinzip aufgenommen. Es handelt sich um statische 360°-Videos, die das Betrachten der Technik aus der Front-, Rück- oder Seitenansicht ermöglichen. Für die Aufnahmen wird die 360°-Kamera auf einem Stativ befestigt und dieses an einem zuvor festgelegten Ort platziert. Um das Stativ mit der 360°-Kamera werden vier Personen so verteilt, dass die jeweilige Bewegung von vorne, hinten sowie von der rechten und linken Seite aufgenommen wird (siehe Abb. 2). Je nach Wahl des Fokus und der Blickrichtung können die Bewegungen später aus diesen Perspektiven betrachtet und analysiert werden (siehe Abb. 1 und 3).

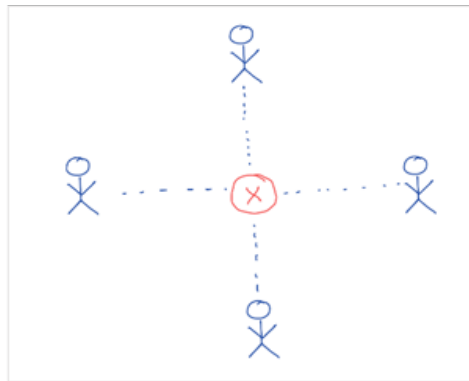


Abb. 2: Grundaufbau der statischen 360°-Videos mit der 360°-Kamera befestigt auf einem Stativ (rotes Kreuz) in der Mitte und vier Personen um die 360°-Kamera herum

Für die Aufnahmen versuchen die Personen, die Bewegung des oberen Zuspiels möglichst synchron auszuführen. Dazu bietet es sich an, die Bewegung über ein Kommando (z.B. Zählen) anzuleiten. Für die Aufnahmen mit Ball gibt es verschiedene Möglichkeiten der Aufnahme, die je nach Zielsetzung und Abwägung der Vor- und Nachteile gewählt werden können. Zum einen kann der Ball sich selbst angeworfen und dann gespielt werden (siehe Abb. 3). Zum anderen können die Aufnahmen mit einem Fremdanspiel gestaltet werden, bei dem jeweils der Ball von vier weiteren Personen gleichzeitig angeworfen wird. Darüber hinaus gibt es noch verschiedene Möglichkeiten, wie der Ball gespielt werden kann, unter anderem z.B. nach oben oder nach vorne. Mögliche Vor- und Nachteile der aufgeführten Aufnahmemöglichkeiten werden in der Diskussion (Kapitel 6) näher beleuchtet.

Insgesamt umfasst das Konzept somit die in Tabelle 1 dargestellten zwei 360°-Videos. Dabei soll das 360°-Video ohne Ball (siehe Abb. 1) dazu dienen, die Bewegung und die einzelnen Phasen detailliert betrachten und analysieren zu können. Hierbei geht es darum, die Phasen zu erkennen und die Bewegung zunächst isoliert ohne Ball zu betrachten. Dabei soll der grobe Bewegungsablauf visualisiert werden, ohne dass beispielsweise der Ball von den Hauptaspekten der Bewegungsausführung ablenkt. Auch kann anhand dieses Videos der Bewegungsablauf ortsunabhängig und ohne Ball vor dem praktischen Training nachvollzogen und imitiert werden. Das 360°-Video mit Ball (siehe Abb. 3) soll dann eine Übertragung auf die Spielsituation und die konkrete Ausführung mit Ball darstellen. Hier wird der Treffpunkt des Balles sichtbar und die Phasen und deren spielnahe Anwendung werden erkennbar.



Abb. 3: Screenshot aus der Videoaufnahme zum oberen Zuspiel mit Ball und eigenem Anwurf aus der explorativen Umsetzung dieses Konzepts, dargestellt in der Panoramasicht zur Veranschaulichung der multiperspektivischen Sichtweise der 360°-Videos

Tab. 1: Beschreibung der 360°-Videos zum oberen Zuspiel

360°-Video	Beschreibung
360°-Video 1: Oberes Zuspiel statisch ohne Ball	In diesem 360°-Video geht es um die Technik und um den Bewegungsablauf des oberen Zuspiels ohne Ball. Der Aufbau des 360°-Videos ist statisch.
360°-Video 2: Oberes Zuspiel statisch mit Ball	In diesem 360°-Video geht es um die Technik des oberen Zuspiels und genauer um den Bewegungsablauf mit Ball. Im Vergleich zum 360°-Video 1 kommt hier der Treffpunkt des Balles und die Bewegung mit dem Ball hinzu. Der Aufbau des 360°-Videos ist statisch.

Ablauf der 360°-Video-Lehr-Lerneinheit

Das beschriebene übergeordnete Lehr-Lernziel dieser Einheit ist es, die Technik des oberen Zuspiels mithilfe der 360°-Videos selbstständig zu analysieren, zu erlernen und/oder zu verbessern. Die Durchführung der 360°-Video-Lehr-Lerneinheit erfolgt mithilfe eines begleitenden Arbeitsblattes. Dieses soll die Lernenden durch die Einheit führen und als Unterstützung und Anleitung dienen. Zu jedem 360°-Video gibt es eine Aufgabenstellung sowie Beobachtungshilfen. Diese sollen das Betrachten fokussieren und die Lernenden auf wichtige Bewegungsmerkmale und Aspekte aufmerksam machen. Darüber hinaus gibt es jeweils eine weitere Aufgabe zu den 360°-Videos, in der die Lernenden die beobachteten, beschriebenen und analysierten Bewegungen praktisch umsetzen. Die theoretische Bewegungsbeobachtung und -analyse mit den 360°-Videos und den Beobachtungshilfen des Arbeitsblattes könnten beispielsweise im Hinblick auf einen Flipped-Classroom-Ansatz bzw. im Rahmen eines Inverted-Classroom-Modells (Rudloff, 2017) in Form einer Hausaufgabe ausgelagert und so innerhalb der Präsenzzeit der Fokus auf die praktische Umsetzung gelegt werden. Anstelle des begleitenden Arbeitsblattes wäre es denkbar, die Beobachtungsaufgaben und Aufgabenstellungen mithilfe von Software-Programmen für interaktive Inhaltsgestaltungen wie z.B. „H5P“ direkt in die 360°-Videos einzufügen. So könnten die Aufgaben des Arbeitsblattes direkt in die 360°-Videos integriert und der Lernprozess interaktiv gestaltet werden. Allerdings können dann die integrierten Aufgaben nicht mehr mit einem HMD gelöst werden, sodass hier die Betrachtung und Verwendung eines Desktops besser geeignet wäre.

Zur Differenzierung und als Förderangebot umfasst das Konzept die Möglichkeit verschiedener 360°-Videos. Zum einen kann es jeweils ein 360°-Video als Stummfilm geben, ohne auditive Hinweise oder Tipps. Zum anderen können jeweils 360°-Videos angeboten werden, bei denen Hilfestellungen zur Beobachtung und Analyse der gezeigten Technik in Form von auditiven Hinweisen gegeben werden. Ein Beispiel hierfür könnte der Hinweis „Achte auf die Haltung der Hände“ sein. Die Audiohinweise können über Software-Programme in die 360°-Videos integriert werden.

Das hier vorgestellte Konzept und seine Umsetzung wurde am Beispiel des oberen Zuspiels beschrieben und aufgezeigt. Mit diesem Konzept und der dahinter beschriebenen Methodik können die 360°-Videos individuell gestaltet und aufgenommen werden. Somit können sie in das eigene Lehr-Lern-Setting integriert werden. Dabei kann das Konzept auch auf andere Techniken wie beispielsweise das untere Zuspiel im Volleyball übertragen werden.

6. Diskussion

Das hier beschriebene Konzept ermöglicht den Einsatz von 360°-Videos als Lehr-Lernmedium zur Technikvermittlung des oberen Zuspiels im Volleyball. Dabei kann die Technik selbstständig über das Video analysiert, ohne Ball erlernt und dabei die theoretische Bewegungsbeobachtung und -analyse beispielsweise mit dem Flipped-Classroom-Ansatz bzw. im Rahmen eines Inverted-Classroom-Modells (Rudloff, 2017) aus der Präsenzzeit ausgelagert werden. Dadurch kann in der Präsenzzeit des Lehr-Lernprozesses der Schwerpunkt auf die Praxis gelegt werden. Zudem kann das zuvor erworbene Wissen über die Technik und die Bewegungsausführung einschließlich der Bewegungsmerkmale praktisch mit dem Ball angewendet und

reflektiert werden (Wagner, 2016). Innerhalb der Präsenzzeit entfällt somit das Aneignen einer Bewegungsvorstellung einschließlich der „Trockenübung ohne Ball“ zur Entwicklung eines ersten groben Bewegungsablaufs und die Zeit kann effizient für das praktische Üben und damit auch für die Verbesserung der Bewegung genutzt werden. Das Konzept verbindet somit Theorie und Praxis und verliert keine praktische Übungszeit im Lehr-Lernprozess, da die theoretischen Inhalte in ein eigenständiges Lernen mit einem 360°-Video ausgelagert werden können. Außerdem können 360°-Videos für die in diesem Konzept dargestellte Einsatzmöglichkeit durch die sich ständig weiterentwickelnde Technik einfach und kostengünstig selbst aufgenommen werden (Rosendahl & Wagner, 2021).

Bei den Videoaufnahmen können aber auch Probleme auftreten. Vor allem die Aufnahmen des oberen Zuspiels dieser Konzeptidee mit Ball stellen eine Herausforderung dar und können auch unterschiedliche Ziele verfolgen. Je nach Zielsetzung gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Aufnahmen zu gestalten. Die Aufnahmen können zunächst mit eigenem Ballanwurf und anschließendem oberen Zuspiel nach vorne oder oben erfolgen. Die Herausforderung hierbei ist, dass für eine synchrone Bewegungsausführung der Anwurf der Personen synchron und annähernd gleich hoch sein muss. Im Spiel wird der Ball jedoch nie selbst angeworfen, sodass er vor dem oberen Zuspiel normalerweise eine andere Flugkurve hat und dies somit eine spielferne Situation widerspiegelt. Wird der Ball nach dem Anwurf nach vorne gespielt, stellt dies eine spielnahe Situation dar. Erfolgt das obere Zuspiel nach oben, so ist diese Aufnahme spielfern. Denn auch im Spiel werden die Bälle beim oberen Zuspiel nicht direkt nach oben, sondern immer nach vorne gespielt. Mit dem oberen Zuspiel nach oben können jedoch mehrere obere Zuspiele hintereinander ausgeführt werden. Zuletzt kann der Ball auch durch einen Einwurf von außen angespielt und dann im oberen Zuspiel nach vorne gespielt werden. Diese Aufnahme stellt insgesamt eine spielnahe Situation dar, da der Ball wie im Spiel von einer anderen Person angefliegen kommt und dann nach vorne gespielt werden muss. Allerdings werden hier

vier weitere Personen benötigt, welche die Bälle möglichst synchron zuwerfen. In diesem Fall ist die Synchronität noch schwieriger, da das Zuwerfen von weiteren Personen bestimmt wird und die Flugkurve länger ist. Hier muss also noch mehr auf den synchronen Anwurfzeitpunkt und die Höhe des Balles geachtet werden. Es zeigt sich also, dass bei den Aufnahmen vor allem die Synchronität eine Herausforderung darstellt und dass es je nach Zielsetzung, also ob das obere Zuspield spielfern oder spielnah gezeigt werden soll, verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten der Aufnahmen mit den jeweiligen Herausforderungen gibt.

Hinzu kommt, dass bei der Aufnahme von 360°-Videos auch gestalterische Herausforderungen auftreten können (Feurstein & Neumann, 2022). Hier stellen sich z.B. die Fragen, auf welcher Höhe die Kamera positioniert werden muss oder wie weit die Vorbilder von der Kamera entfernt stehen müssen. Für diese gestalterischen Herausforderungen gibt es bisher keine genauen Vorgaben, weshalb hier noch Forschungsbedarf besteht.

Ebenfalls können auch Herausforderungen bei der Umsetzung und Anwendung dieses Konzepts auftreten. Unter anderem kann es für Lernende, die zum ersten Mal mit 360°-Videos arbeiten, eine Herausforderung sein, sich im 360°-Video zurechtzufinden. Der Rundumblick und die Multiperspektivität sowie die gleichzeitige Bewegung, die im 360°-Video zu sehen ist, können bei den Betrachtern zu Verwirrung und möglicherweise zu Desorientierung führen (Paraskevaidis & Fokides, 2020; Rosendahl et al., 2023). Zudem kann es für sie schwierig sein, sich auf die Bewegungen und deren Bewegungsmerkmale aus den verschiedenen Perspektiven zu konzentrieren. Hier könnten jedoch Hilfestellungen gegeben werden, um die Aufmerksamkeit auf wichtige Aspekte zu lenken und eine gute Orientierung zu gewährleisten.

Neben den beschriebenen Herausforderungen weist das vorgestellte Konzept auch Limitationen auf.

Eine Limitation anknüpfend an die beschriebene Herausforderung ist, dass der 360°-Videorundumblick die Gefahr birgt, dass aufgrund der freien Blickrichtungswahl relevante Aspekte im 360°-Video übersehen werden (Gold & Windscheid, 2022). Das Gefühl, etwas zu verpassen, als *fear of missing out* (kurz: FOMO) bezeichnet, kann zur kognitiven Überforderung während der Betrachtung führen (ebd.). Allerdings kann dieser Aspekt im Hinblick auf entdeckendes Lernen auch genutzt werden, um unterschiedliche Videoinhalte wahrzunehmen und im Anschluss in einem Austausch diese unterschiedlichen Wahrnehmungen zu teilen. Im Hinblick auf die Bewegungskonzepte können im Rahmen dieses Konzepts die Lernenden beispielsweise unterschiedliche Aspekte beobachten und später in

einem Austausch auf diese eingehen.

Eine weitere Limitation, die sich auch in den Abbildungen 1 und 3 zeigt, ist, dass es zu unterschiedlichen Bewegungskonzeptionen durch die vier verschiedenen ausführenden Personen in den 360°-Videos kommen kann. Insgesamt soll es aber im Rahmen dieses Konzepts bei den 360°-Videos nicht um eine Expertenmodellierung und zwingend eine optimale Technikausführung gehen, sondern die Bewegungskonzeption aus mehreren Perspektiven steht im Vordergrund. Anhand der exemplarischen Bewegungskonzeption auch unterschiedlicher Personen kann so der Fokus beispielsweise auf die Bewegungsbesonderheiten und -unterschiede im Hinblick auf Fehlerbilder und Bewegungsanalysen gelenkt und es können für die Lernenden unterschiedliche Perspektiven angeboten werden. Für eine Detailvisualisierung und Technikdemonstration ist dieses Konzept dahingehend limitiert und auch die verwendete Kameraposition für die 360°-Aufnahmen stellt in diesem Zusammenhang eine Limitation dar. Für detaillierte Nahaufnahmen und für Aufnahmen von Personen mit unterschiedlicher Körpergröße sind die Aufnahmemöglichkeiten mit der 360°-Technik im Hinblick auf die optimale Kameraebene schwierig. Daher bieten sich möglicherweise für detailliertere Aufnahmen und Nahaufnahmen Videos einer sehr guten Technik aus einer Perspektive wie beispielsweise die des Volleyballverbands Württemberg besser an (Volleyball-Landesverband Württemberg e.V., o.J.). Trotz der Limitationen gibt es aber auch Potenziale für den Einsatz von 360°-Videos in der Technikvermittlung im Volleyball (Paraskevaidis & Fokides, 2020), die weiter verfolgt werden sollten. Aus einem Pilotprojekt (Paraskevaidis & Fokides, 2020) geht hervor, dass der Einsatz von 360°-Videos in der Technikvermittlung im Volleyball positive Veränderungen wie beispielsweise eine Motivationssteigerung sowie eine erhöhte Effektivität in der Vermittlung mit sich bringt (Paraskevaidis & Fokides, 2020). Dies deutet auf Potenziale für den Einsatz von 360°-Videos in der Technikvermittlung im Volleyball hin.

Allerdings zeigt sich auch, dass aufgrund der bisher fehlenden Forschung lediglich Hinweise auf mögliche Potenziale vorliegen (Paraskevaidis & Fokides, 2020). Nicht nur zum Einsatz von 360°-Videos in der Technikvermittlung und speziell im Volleyball liegen bisher kaum Forschungsergebnisse vor (ebd.). Auch zu den Potenzialen des Einsatzes von 360°-Videos im Sport allgemein und zum Einsatz als Lehr-Lernmedium in Lehr-Lernprozessen gibt es nur wenige Belege und Forschungen (Rosendahl et al., 2023, 2024). Daher ist es notwendig, die Einsatzmöglichkeiten von 360°-Videos in dieser Hinsicht zunächst zu evaluieren.

Mit diesem Konzept wird daher auch versucht, solche Einsatzmöglichkeiten weiter aufzuzeigen und einen Beitrag zur Erforschung und Anwendung von 360°-Videos als Lehr-Lernmedium zu leisten.

Das Konzept weist darüber hinaus verschiedene Transfer- und Weiterführungsmöglichkeiten auf. So kann in weiteren Forschungsschritten nicht nur der Frage nachgegangen werden, ob die Potenziale aus dem Pilotprojekt zum Einsatz von 360°-Videos im Volleyball (Paraskevaidis & Fokides, 2020) auch bei der Umsetzung dieses Konzepts gezeigt werden können, ob dadurch die Technikaneignung nachhaltig gefördert wird und ob es dadurch zu einem schnelleren Erlernen und Verbessern der Technik kommen kann. Auch bietet dieses Konzept eine allgemeine Grundidee und Struktur für den Einsatz von 360°-Videos im Techniktraining. Sie kann daher auch auf andere Techniken im Volleyball wie das untere Zuspield, den Angriffsschlag oder den Aufschlag übertragen, gegebenenfalls adaptiert und so mithilfe weiterer 360°-Videos andere Technikformen erlernt und erarbeitet werden. Mit 360°-Videos könnten grundlegende Techniken sukzessive ausgebaut, erweitert und somit die Teilnahme am Zielspiel für Lernende stetig verbessert werden.

Auch das Konzept selbst kann inhaltlich-strukturell weiterentwickelt werden. Eine Weiterführungsidee ist, dass sich die Lernenden zunächst mit einer 360°-Kamera aus der gleichen Perspektive, z.B. von der Seite, aufnehmen. Anschließend können sie in der Panoramaansicht, die durch die Aufnahme mit einer 360°-Kamera erzeugt werden kann, alle vier aufgenommenen Lernenden gleichzeitig in ihrer technischen Ausführung betrachten und vergleichen. Dabei können beispielsweise bestimmte Bewegungsmerkmale wie die richtige Armposition oder Winkelstellung der Beine herausgegriffen und anhand dieser ein Vergleich durchgeführt werden. Dabei könnte die zuvor angesprochene Limitation der unterschiedlichen Bewegungskonzeptionen genutzt werden, indem die Unterschiede als Lehr-Lernziel herausgearbeitet und thematisiert werden. Damit könnten die 360°-Videos als vergleichendes Feedback-

Instrument in der Präsenzzeit verwendet und so Unterschiede herausgestellt, thematisiert und mit Korrekturvorschlägen für die einzelnen Personen ein Lernzuwachs und eine Verbesserung der Technik angestrebt werden. Vor allem für angehende Lehrkräfte oder Trainer*innen könnte dies hilfreich sein, da sie zum einen mit solchen Unterschieden in einer heterogenen Gruppe insbesondere im Sportunterricht in der Schule konfrontiert sind und zum anderen in der Folge solche Unterschiede zunächst erkennen und weiter angehen müssen. Eine weitere Möglichkeit wäre, dass aus den Vergleichen im Anschluss Verbesserungspotenziale für die Lehr-Lernereinheit erarbeitet werden oder dass z.B. aus den erkannten Fehlerbildern entsprechende Übungen erstellt werden. So könnte neben der Technikvermittlung durch die 360°-Videos auch die Bewegungsbeobachtung und -korrektur erlernt und angeeignet werden.

7. Fazit

Mit dem hier vorgestellten Konzept zum Einsatz von 360°-Videos als Lehr-Lernmedium im Bereich Volleyball können das Techniktraining und die Bewegungsaneignung durch 360°-Videos digital unterstützt werden. Darüber hinaus ermöglicht dieses Konzept ein eigenständiges, multiperspektivisches Lernen. Es bietet die Möglichkeit einer Praxis-Theorie-Verknüpfung, bei der auch theoretische Inhalte in ein eigenständiges Lernen ausgelagert werden können und so im Lehr-Lernprozess vor Ort der Fokus auf die praktische Umsetzung gelegt werden kann.

Literatur

Anrich, C., Krake, C., & Zacharias, U. (2005). *Supertrainer Volleyball: Training, Technik, Taktik, Spiel* (Orig.-Ausg., Bd. 61068). Rowohlt-Taschenbuch-Verl.

Börner, C., Schaarschmidt, N., Meschan, T., & Frin, S. (2016). Innovation in der Lehre—Sind Videos im Hochschulalltag angekommen. In J. Wachtler, M. Ebner, O. Gröbinger, M. Kopp, E. Bratengeyer, H.-P. Steinbacher, C. F. Freisleben-Teutscher, & C. Kapper (Hrsg.), *Digitale Medien: Zusammenarbeit in der Bildung* (S. 258–263). Waxmann.

Büning, C., & Wirth, C. (2020). Multimediales selbstreguliertes Lernen im Lehramtsstudium Sport am Beispiel der Pythagoras 360° Echtzeit-Bewegungsanalyse. In B. Fischer & A. Paul (Hrsg.), *Lehren und Lernen mit und in digitalen Medien im Sport: Grundlagen, Konzepte und Praxisbeispiele zur Sportlehrerbildung* (Bd. 18, S. 69–88). Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25524-4>

Czimek, J., & DVV (Hrsg.). (2022). *Volleyball—Training & Coaching. Vom Jugend- zum Leistungsvolleyballer. Kombinierte Rahmentrainingskonzeption Volleyball und Beach-Volleyball des Deutschen Volleyball-Verbandes* (2., überarbeitete Auflage). Meyer & Meyer Verlag.

Dober, R. (2019). Medieneinsatz im Sportunterricht. *Sportpraxis*, 9(10), 7–12.

Feiri, F., Lichtenauer, S., & Mallick, M. (2008). *Der Punkt: Volleyballausbildungskonzept für Baden-Württemberg*.

Feurstein, M., & Neumann, G. (2022). Ein konzeptionelles Modell zur Gestaltung von 360°-Video Lehr-Lernszenarien im Kontext der Hochschullehre. In J. Windscheid & B. Gold (Hrsg.), *360°-Videos in der empirischen Sozialforschung* (S. 65–101). Springer.

Fischer, B., & Krombholz, A. (2020). Videoeinsatz beim Lernen sportlicher Techniken. In B. Fischer & A. Paul (Hrsg.), *Lehren und Lernen mit und in digitalen Medien im Sport: Grundlagen, Konzepte und Praxisbeispiele zur Sportlehrerbildung* (Bd. 18, S. 13–27). Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25524-4>

Gänsluckner, M., Ebner, M., & Kamrat, I. (2017). 360 Degree Videos within a climbing MOOC. In D. G. Sampson Ed, J. M. Spector Ed, D. Ifenthaler Ed, & P. Isaias Ed (Hrsg.), *Proceedings of the International Association for Development of the Information Society (IADIS) International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (14th, Vilamoura, Algarve, Portugal, October 18-20, 2017)* (S. 43–50). International Association for the Development of the Information Society.

Gold, B., & Windscheid, J. (2022). 60°-Videos in der Lehrer*innenbildung – Die Rolle des Videotyps und des Beobachtungsschwerpunktes für das Präsenzerleben und die kognitive Belastung. In J. Windscheid & B. Gold (Hrsg.), *360°-Videos in der empirischen Sozialforschung* (S. 165–191). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-34364-4_7

Griffin, R., Langlotz, T., & Zollmann, S. (2021). 6DIVE: 6 Degrees-of-Freedom Immersive Video Editor. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 676895. <https://doi.org/10.3389/frvir.2021.676895>

Hebbel-Seeger, A. (2017). 360 Degrees Video and VR for Training and Marketing within Sports. *Athens Journal of Sports*, 4(4), 243–262. <https://doi.org/10.30958/ajspo.4.4.1>

Kittel, A., Spittle, M., Larkin, P., & Spittle, S. (2023). 360°VR: Application for exercise and sport science education. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 977075. <https://doi.org/10.3389/fs-por.2023.977075>

Lohmann, M. (2023). Auf dem Weg zum Schmetterprofi—Mit Videoanalyse den Schmetterschlag im Volleyball verbessern. *sportpädagogik*, 3+4, 50–56.

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(3), 447–460. <https://doi.org/10.1007/s12662-021-00782-y>

Mödinger, M., Wohlfart, O., Woll, A., & Wagner, I. (2023). Digitale Kompetenzen angehender Sportlehrkräfte: Fachspezifische Fragebogenstudie unter Referendar*innen auf Grundlage des TPACK-Modells. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 53(4), 420–431. <https://doi.org/10.1007/s12662-023-00896-5>

Mödinger, M., Woll, A. & Wagner, I. (2024). Motorisches Lernen mit digitalen Medien im Sportunterricht – Ein digitalbasiertes methodisches Unterrichtskonzept zur Implementierung visueller Feedbacks. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 54(4), 500–509. <https://doi.org/10.1007/s12662-024-00955-5>

Panchuk, D., Klusemann, M. J., & Hadlow, S. M. (2018). Exploring the Effectiveness of Immersive Video for Training Decision-Making Capability in Elite, Youth Basketball Players. *Frontiers in Psychology*, 9, 2315. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02315>

Paraskevaidis, P., & Fokides, E. (2020). Using 360° Videos for Teaching Volleyball Skills to Primary School Students. *Open Journal for Information Technology*, 3(1), 21–38. <https://doi.org/10.32591/coas.ojit.0301.03021p>

Ranieri, M., Luzzi, D., Cuomo, S., & Bruni, I. (2022). If and how do 360° videos fit into education settings? Results from a scoping review of empirical research. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(5), 1199–1219. <https://doi.org/10.1111/jcal.12683>

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.

Rosendahl, P., Müller, M., & Wagner, I. (2023). 360° videos as a visual training tool—A study on subjective perceptions. *Journal of Physical Education and Sport*, 23(4), 795–801. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.04100>

Rosendahl, P., Müller, M., & Wagner, I. (2024). A 360° video as visual training support for independent movement acquisition—Benefit evaluation with the TAM. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 54(3), 383–392. <https://doi.org/10.1007/s12662-023-00930-6>

Rudloff, C. (2017). Inverted-Classroom-Modell im Fach Bewegung und Sport in der Primarstufenausbildung an der Pädagogischen Hochschule Wien. Eine Design-Based Research-Studie in der Lehrveranstaltung „Leichtathletik“. In C. Igel (Hrsg.), *Bildungsräume: Proceedings der 25. Jahrestagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft: 5. Bis 8. September 2017 in Chemnitz* (S. 140–146). Waxmann. <https://doi.org/10.25656/01:16127>

Ulrich, F., Helms, N. H., Frandsen, U. P., & Rafn, A. V. (2019). Learning effectiveness of 360° video: Experiences from a controlled experiment in health-care education. *Interactive Learning Environments*, 29(1), 98–111. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1579234>

Volleyball-Landesverband Württemberg e.V. (o. J.). *Eckpfeiler der Basistechnik—VLW*. Abgerufen 9. Januar 2025, von https://www.vlw-online.de/cms/home/leistungssport/nachwuchskonzeption/eckpfeiler_basistechnik.xhtml

Wagner, I. (2016). *Wissen im Sportunterricht*. Meyer & Meyer.

Wendeborn, T. (2019). Digitalisierung als (weiteres) Themenfeld für die Sportpraxis? *Sportpraxis*, 9(10), 4–6.

Wohlfart, O., Mödinger, M., & Wagner, I. (2024). Information and communication technologies in physical education: Exploring the association between role modeling and digital literacy. *European Physical Education Review*, 30(2), 177–193. <https://doi.org/10.1177/1356336X231193556>

Katharina Funk

Katharina Funk ist seit 2022 als studentische Mitarbeiterin im Arbeitsbereich Interdisziplinäre Didaktik der MINT-Fächer und des Sports am Institut für Schulpädagogik und Didaktik des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) beschäftigt. Sie befasst sich unter anderem mit Einsatzmöglichkeiten von 360°-Videos beim Lehren und Lernen im Sport sowie in der Mathematik und Chemie.

Philipp Rosendahl

Dr. Philipp Rosendahl (ehemalig wissenschaftlicher Mitarbeiter am KIT) ist als Referent für Sport und Schulen im Arbeitsbereich Bildung, Wissenschaft, Schulen beim Württembergischen Landessportbund e.V. angestellt. Sein Forschungsschwerpunkt liegt auf der Anwendung von 360°-Videos als Trainingsinstrument.

Ingo Wagner

Prof. Dr. Ingo Wagner arbeitet seit 2025 als Professor für Sportwissenschaft und Sportpädagogik an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg. Zuvor war er als Professor für Sportpädagogik, Sportsoziologie und Gesundheitsbildung an der Universität Freiburg und als Jun.-Professor für interdisziplinäre Didaktik der MINT-Fächer und des Sports am Karlsruher Institut für Technologie tätig.