Mobile Web-Technologien im Sport: Konzeption, Entwicklung und Evaluation eines Trainingsassistenten

Dominic Ellek[1], Wolfgang Müller[2], Sandra Rebholz[3] und Stefan König[4]

Abstract: In diesem Beitrag wird die Konzeption, Entwicklung und Evaluation eines technologiebasierten Trainingsassistenten vorgestellt. Der Prototyp des mobilen Trainingsassistenten mit der Bezeichnung TASI wurde für den Bereich Handball konzipiert. Mit ihm sollen typische Problemfelder bewältigt und alternative Trainings- und Organisationsformen, wie beispielsweise individuelles Training, unterstützt werden. Für die wissenschaftlich fundierte Entwicklung des Prototyps wird der Design-Based Research-Ansatz aufgegriffen. Hinsichtlich dessen findet eine formative und summative Evaluation statt. Der Trainingsassistent wurde einer Testphase im Trainingsbetrieb unterzogen und anhand eines Fragebogens, basierend auf dem Technology Acceptance Model (TAM) und der System Usability Scale (SUS), untersucht. Mit den verschiedenen Erhebungsmethoden konnte beobachtet werden, dass der Assistent von den Nutzern akzeptiert wurde und einen Mehrwert generiert hat.

Keywords: Mobiler Trainingsassistent, Web-Technologien im Sport, Handball, Design Based-Research, Responsive Design, Technology Acceptance Model, System Usability Scale.

1 Einführung

Die Entwicklung im Sport sorgt für einen zunehmenden Gebrauch von digitalen Medien. Mobile Technologien finden heutzutage in der Schule, im Vereins-, Freizeit- oder Profisport Verwendung. Die Potentiale sind dabei längst nicht ausgeschöpft. Vor allem den digitalen online Medien wird eine unterstützende Wirkung im Lernprozess zugeschrieben [HKV13]. Das Medium Video spielt dabei eine wichtige Rolle. Mit den aktuellen Technologien ist beispielsweise auch im Amateurbereich ein mobiles Video-Feedbacktraining möglich [Kr15]. Im Internet, vor allem auf sozialen Plattformen, wird täglich eine Vielzahl von Sport- und Trainingsvideos veröffentlicht. Mobile Endgeräte ermöglichen eine einfache Produktion, Verarbeitung und Bereitstellung. Der Einsatz von digitalen Online-Technologien kann zur Bewältigung typischer Probleme im sportlichen Training führen. Auch liegt es nahe, dass Veränderungen und Innovationen im Training auf diese Weise besser eingeleitet und umgesetzt werden können.

[1] PH Weingarten, Mediendidaktik und Visualisierung, Kirchplatz 2, 88250 Weingarten, tasi.trainingsassistent@gmail.com
[2] PH Weingarten, Mediendidaktik und Visualisierung, Kirchplatz 2, 88250 Weingarten, mueller@md-phw.de
[3] PH Weingarten, Mediendidaktik und Visualisierung, Kirchplatz 2, 88250 Weingarten, rebholz@md-phw.de
[4] PH Weingarten, Sport, Kirchplatz 2, 88250 Weingarten, koenig@ph-weingarten.de

2 Problemstellung, Ansatz und Zielsetzung

Innovative Ansätze im Sport, wie beispielsweise individuelles Training im Handball, werden im Breitensport kaum umgesetzt, da die hierfür notwendigen Ressourcen in der Regel nicht vorhanden sind. Tatsächlich führen in der Praxis knappe Hallenkapazitäten und die geringe Anzahl an ausgebildeten Trainern zu einer Abnahme der Trainingsqualität. Das Ergebnis einer Befragung von über 500 Lehrern im Rahmen der LEARNTEC 2016 [Le16] verdeutlichte, dass die Akzeptanz gegenüber neuen Medien fehle. Zudem kritisieren Hebbel-Seeger, Kretschmann und Vohle [HKV13] die mangelnde Umsetzung der Erkenntnisse aus den wissenschaftlichen Projekten in diesem Bereich und deren ausbleibende Weiterführung.

In diesem Beitrag wird ein Ansatz auf Grundlage digitaler Medien und speziell mobiler Web-Technologien vorgeschlagen, der [Kr15] folgend im Kontext dieser Problemfelder Lösungsansätze bieten soll. Konkret wird das Konzept eines technologiebasierten Trainingsassistenten vorgestellt und evaluiert, der individualisiertes Training in der Breite ermöglichen und damit im Breitensport bislang in dieser Form nicht vorhandene Trainingsformen zulassen soll, wie etwa zusätzliche Trainingseinheiten oder Unterstützung beim Training am Seitenstreifen. Für die Entwicklung eines solchen technologiebasierten Trainingsassistenten muss zunächst geprüft werden, in welchen Szenarien der Einsatz von digitalen Medien im Handballtraining sinnvoll ist. Insbesondere muss dabei aufgezeigt werden, welchen Mehrwert ein digitaler Trainingsassistent für Trainer und Spieler bieten kann und wie der Trainingsassistent gestaltet sein muss, um von den zukünftigen Nutzern akzeptiert zu werden.

3 Stand der Technik

Die Nutzung von digitalen Medien zur Veranschaulichung einzelner Bewegungen, vor allem im Bereich des Technikerwerbstrainings, gab es schon in den 1970er Jahren [HKV13]. In den frühen 90er Jahren wies Ihlo [Ih91] dem Einsatz von Medien folgende Eigenschaften zu: Motivierung, Stimulierung, Erlebnisvermittlung, Steuerung, erhöhte Effektivität, Kontrolle und Rationalisierung im Sinne von Zeitersparnis in der Umsetzung und Durchführung. Seit dem Einzug der Digitalisierung sind der Videografie kaum noch Grenzen gesetzt. Dreidimensionale Animationen, Bewegungsabläufe, animierte Einzelbilder, Videos mit Zeitlupen- oder Zeitrafferfunktion und Bild-in-Bild Sequenzen sind nur ein kleiner Auszug der aktuellen Technik. Hinzu kommt die einfache Bearbeitungs- und Schnittfunktion von Videomaterial. Die Programme und Applikationen sind oft kostenfrei und einfach zu bedienen. Die Möglichkeit der globalen Veröffentlichung über das Internet und deren Kommunikations- und Kommentarfunktionen sind weitere wichtige Bestandteile.

Den Sinn und Zweck der Nutzung von Medien im Sport sieht die Literatur in der Vermittlung von Bildung. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um Schul-, Hochschul-, oder Vereinssport handelt. Das Medium kann aber nur bildend wirken, wenn es beim

Nutzer eine Reflexion über die Eigene- und die Fremdbewegungen, das gemeinsame Spiel oder die Taktik veranlasst. Dabei wird vor allem den digitalen Online-Medien eine unterstützende Wirkung im Lernprozess zugeschrieben [HKV13]. Praxisbeispiele wie Videofeedback-Training im Volleyball [FTB05] und Handball [Kr15], Video-Podcasts im Sportstudium zum Thema Snowboarden (Projekt „RUN! – eLearning in Bewegungs- und Sportwissenschaft"; boardcast.de) oder Blended Learning in der Traineraus- und –fortbildung im Tischtennis (edubreak-sportcampus.de) veranschaulichen das.

Allgemein wird der geringe Einsatz von aktueller Bildungstechnologie in der Forschung und im Schulsport bemängelt [HKV13]. Im Freizeit- oder Fitnesssport finden mobile Technologien dagegen immer häufiger Verwendung. Fitness-Apps finden großen Anklang und stehen unter ständiger Weiterentwicklung. Auch Sport-Apps wie *online-coach* (online-coach.org) oder die App *Coach's Eye* (coachseye.com) beinhalten nützliche Funktionen, wie beispielsweise das mobile Abrufen von selbst zusammengestellten Trainingseinheiten oder das Analysieren von selbst aufgenommenen Videos mit Hilfe von Zeitlupenfunktion, Audiokommentaren und Zeichenwerkzeugen. In Bezug zu den bereits erörterten Problemfeldern gibt es, speziell im Bereich Handball, keine erwähnenswerten Medienprodukte. Zwar beinhaltet beispielsweise die kostenpflichtige App *online-coach* auch Handballübungen, doch mangelt es dabei an der sportlich-didaktischen Aufbereitung dieser. Ebenso ist keine spezielle Unterstützung für individuelles Training oder für die Trainingsevaluation vorgesehen.

4 Konkrete Forschungsfragen

Auf Basis des dargestellten Forschungsbedarfs ist das Ziel der Arbeit, einen mobilen Trainingsassistenten für die Sportart Handball zu entwickeln und dessen Akzeptanz bei den Nutzern zu evaluieren. Um den Kontext spezifischer zu untersuchen, werden folgende Forschungsfragen gestellt.

F_1: Wird der mobile Trainingsassistent von den Nutzern in der Anwendung akzeptiert?
F_2: Welchen Mehrwert generiert der mobile Trainingsassistent?

Die Vermutung liegt nahe, dass beide Fragen direkt voneinander abhängen. Würde der Assistent dem Nutzer keinen Mehrwert bringen, so würden ihn diese wohl kaum weiterverwenden (akzeptieren). Diese Forschungsfragen lassen sich durch weitere Unterfragen konkretisieren: *$F_{2.1}$: Welchen Mehrwert hat der Trainingsassistent für den Trainer im Training? $F_{2.2}$: Welchen Mehrwert generiert der Trainingsassistent für den Sportler?*

5 Methodik: Design-Based Research

Hinsichtlich der Thematik ist es notwendig, einen Ansatz zu wählen, der eine

Verknüpfung zwischen erkenntnis- und anwendungsorientierter Forschung darstellt. Der Design-Based Research (DBR) Ansatz vereint Entwicklung und Forschung in einem kontinuierlichen Kreislauf von Gestaltung, Durchführung, Überprüfung und Re-Design [De03], [Re05]. Mit dem Ansatz möchte man konkrete und realitätsbezogene Lösungen zu relevanten (Bildungs-)Problemen finden. Für den DBR-Ansatz gibt es in der Literatur verschiedene Bezeichnungen. Im Deutschen verwendet Reinmann den Begriff *entwicklungsorientierte Bildungsforschung* bzw. *didaktische Entwicklungsforschung* [Re14]. Der Ansatz ist daher besonders für die Entwicklung von neuartigen mobilen Lehr-Lerntechnologien geeignet [HHM09], und erweist sich somit zur Beantwortung für die vorliegenden Forschungsfragen als angemessen.

6 Konzeption

Mit Hilfe einer Anforderungsanalyse wird die genaue Beschreibung der notwendigen Bestandteile und Funktionen des Trainingsassistenten erstellt. Dabei werden, im Rahmen eines szenariobasierten Designs (SBD) Personas und Problem-Szenarien erzeugt. Die daraus resultierenden Problemfelder werden in einen Anforderungskatalog für den Trainingsassistenten überführt. Unter Anbetracht dieser Anforderungen und den bereits erstellten Forschungsfragen, findet die Hypothesenbildung statt. Im Rahmen des SBD wird dem Trainingsassistenten der Arbeitstitel *TASI* erteilt. Dieser findet fortan Verwendung und individualisiert den Prototyp.

6.1 Problemfelder und Anforderungen

Die nachfolgenden Problemfelder im Bereich Handballtraining stützen sich auf Problemszenarien [CR90], welche auf Grundlage von Personas [Co04] generiert wurden: Das Training ist nicht abwechslungsreich. Die Trainingsplanung und die Nachbereitung ist zeitintensiv. Spieler sind im Training oft unmotiviert. Ein Grund dafür ist die mangelnde Trainingsqualität. Ein individuelles Training ist mit den vorhandenen Ressourcen nur schwer durchzuführen. Die Trainerqualität und damit auch die Qualität der Übungen ist oft unzureichend.

Auf Basis dieser Problemfelder ergeben sich somit folgende Anforderungen an den Trainingsassistenten: Der Nutzer möchte neue Übungen recherchieren und im Trainingsbetrieb verwenden können. Der Assistent soll die Planung und Evaluation des Trainings optimieren und zeitlich verkürzen. Außerdem soll er die Trainingsausführung verbessern, um die Trainingsqualität zu erhöhen. Zusätzlich soll er individuelles Training ermöglichen und fördern. Grundlage für eine erfolgreiche Nutzung ist eine einfache, schnelle und intuitive Bedienbarkeit.

6.2 Definition Mehrwert und Hypothesenbildung

Aus den Ergebnissen der Anforderungsanalyse lässt sich der potentielle Mehrwert des

mobilen Trainingsassistenten für Trainer und Spieler ableiten und folgendermaßen beschreiben:

Der mobile Trainingsassistent unterstützt den Trainer in allen drei Phasen des Trainings, das heißt, er vereinfacht die Organisation in der Planung, Ausführung und Evaluation. Die Vor- und Nachbereitung des Trainings ist mit Hilfe des Trainingsassistenten einfacher und effizienter zu gestalten. Nach einer Eingewöhnungsphase kann man mit TASI zeitsparend arbeiten. Die Nachbereitung des Trainings, welche oft vernachlässigt wird, kann durch TASI halbautomatisch erfolgen. Zudem ermöglicht der Assistent eine Archivierung der Trainingseinheiten. So kann kontrolliert werden, was trainiert wurde. Dies verbessert auch die Trainingssteuerung [Ho96], da man abwechslungsreicher und auf bestimmte Übungen gezielt aufbauend, trainieren kann. Mit einer wachsenden Anzahl an Übungen stellt TASI eine Art Übungsbibliothek dar. Somit hat der Nutzer jederzeit die Möglichkeit Übungen nachzuschauen, selbst auszuüben oder in das Training zu integrieren. Die Trainingsdurchführung kann abwechslungsreicher gestaltet werden, da immer wieder neue Übungen eingesetzt werden können. Hinzu kommt, dass die ausgewählten Übungen die korrekte Umsetzung (Technik) nach neuestem Stand der Trainingslehre beschreiben und somit die Trainingsqualität erhöhen. Das heißt, durch die audiovisuelle Aufbereitung der Bewegungsabläufe kann der Nutzer genau erkennen, wie er die Übung auszuführen hat. Der Trainer wird somit gar nicht erst verleitet eine Übung unpräzise bzw. „falsch“ vorzuführen. Den Spielern wird im Video das ideale Grundmuster des Bewegungsvorgangs präsentiert.

Der Mehrwert wird im Folgenden mit dem Begriff *Nützlichkeit* gleichgesetzt. Die *wahrgenommene Nützlichkeit* (perceived usefulness, kurz: PU) wird von Davis, Bagozzi und Warshaw [DBW89, S. 985] folgendermaßen definiert: „the prospective user’s subjective probability that using a specific application system will increase his or her job performance within an organizational context“. Aus der wahrgenommenen Nützlichkeit kann demnach abgeleitet werden, ob das System aus Sicht des Nutzers einen Mehrwert für ihn bietet. Laut dem Technology Acceptance Model (TAM) nach Davis et al. [DBW89] ist die wahrgenommene Nützlichkeit eine der zwei Variablen, von denen die Verhaltensakzeptanz abhängig ist. Die andere Variable ist die *wahrgenommene einfache Bedienbarkeit* (perceived ease of use, kurz: PEoU) [BM04]. Die Nützlichkeit (also der Mehrwert) und die einfache Bedienbarkeit sind für die tatsächliche Nutzung ausschlaggebend. Bürg und Mandl setzen die tatsächliche Nutzung mit der Verhaltensakzeptanz gleich. Voraussetzung dafür ist eine positive Nutzungseinstellung, welche im Kontext synonym zur Einstellungsakzeptanz verwendet wird [BM04]. Aus der wahrgenommenen Nützlichkeit und der wahrgenommenen einfachen Bedienbarkeit kann demnach abgeleitet werden, ob ein System vom Nutzer akzeptiert wird.

Auf dieser Grundlage lässt sich zusammenfassend die Hypothese formulieren: *H: Der Trainingsassistent wird von den Nutzern akzeptiert, da er einfach zu bedienen ist und einen Mehrwert für den Nutzer mit sich bringt.* Wird die Aussage in ihre Einzelteile zerlegt, können weitere Unterhypothesen gebildet werden: *HU_1: Der Trainingsassistent ist einfach zu Bedienen. HU_2: Der Trainingsassistent hat einen Mehrwert für den Nutzer. HU_3: Der Trainingsassistent wird vom Nutzer akzeptiert.*

7 Umsetzung

Eine erste Umsetzung des mobilen Trainingsassistenten erfolgt unter Verwendung verschiedener Webtechnologien. Da der Trainingsassistent sowohl eine Authoring-Umgebung zum Zusammenstellen von Trainings und deren Zuweisung an Mannschaften und Teams beinhalten soll, als auch eine einfache Umgebung zum Abrufen der Trainings und der dazugehörenden Videos auf dem mobilen Endgerät, wurde eine dynamische Website im Responsive Design als besonders geeignet befunden. Das Framework Material Design for Bootstrap (MDB) unterstützt den Designprozess. Als Skriptsprache wird PHP und als Datenbanksystem MySQL verwendet.

Für Prototyp 1 wurde ein erstes Testsystem mittels XAMPP und dem MDB Framework aufgezogen. So konnte mit HTML5, CSS3 und Javascript ein Grundgerüst und ein funktionsfähiges Klickmodell initiiert werden. Prototyp 1 wurde im Rahmen eines kurzen Usability-Tests mit der Thinking-Aloud-Methode geprüft. Es konnten keine gravierenden Mängel festgestellt werden. Kleinigkeiten in der Darstellung wurden daraufhin optimiert. Bei der Umsetzung von Prototyp 2 wurde der Funktionsumfang minimiert und nur die Strukturen implementiert, welche zur Beantwortung der Forschungsfragen nötig sind. Zudem wurden über 100 Trainingsübungen aus verschiedenen Bereichen ausgewählt, abgefilmt, auf eine Videoplattform geladen und in die Datenbank eingetragen. Dabei wurden folgende Funktionen verwirklicht: Der Assistent passt sich mittels Responsive Webdesign auf die verschiedenen Displaygrößen des Endgeräts an. Die erstellten Übungsvideos lassen sich nach Kategorien anzeigen. Mit Hilfe der Login-Funktion können Trainer diese Übungen zu einem Training hinzufügen, mit Hinweisen versehen und für die Nutzer freigeben (s. Abb. 1).

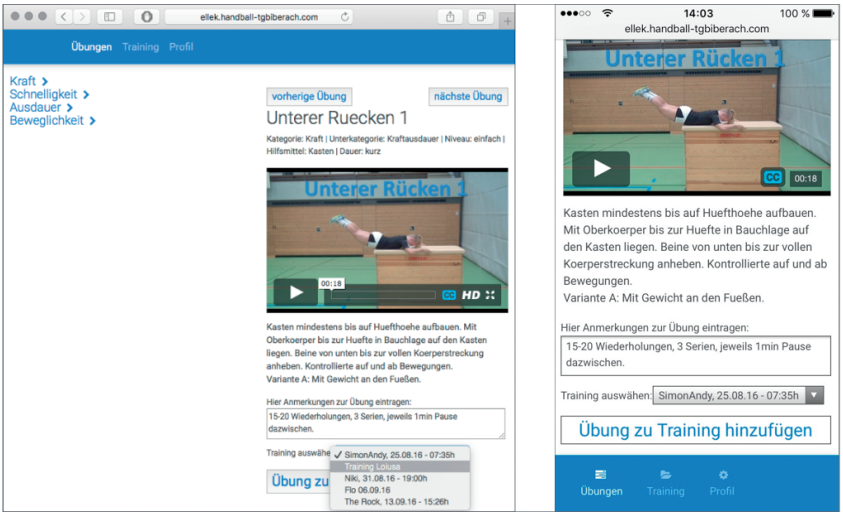

Abb. 1: TASI in Verwendung auf einem Notebook (links) und auf einem Smartphone (rechts)

8 Evaluation

Im Rahmen des DBR-Ansatzes kamen verschiedene Untersuchungsmethoden (Beobachtung, Befragung, Testphase, Feedback, Usability-Testing, Selbstevaluation und Experten-Einschätzung) zum Einsatz. Zu Beginn der Forschungsarbeit wurde formativ evaluiert. Ergebnisse konnten somit direkt in den Entwicklungsprozess zurückfließen. Ebenso fand abschließend eine summative Evaluation statt. Ziel der Evaluation war es, die eingangs formulierten Forschungsfragen zu beantworten und die aufgestellten Hypothesen zu überprüfen. Um herauszufinden, ob die Nutzer den mobilen Trainingsassistenten akzeptieren und welchen Mehrwert sie in der Verwendung des Assistenten sehen, wurde eine schriftliche Befragung aller Teilnehmer, ein Leitfadeninterview der Trainer und verschiedener Experten aus dem Bereich Sport, sowie eine Beobachtung des Trainings während der Testphase durchgeführt. Für die Evaluationsplanung wurden zwei Testszenarien entwickelt, welche nachfolgend kurz beschrieben werden.

8.1 Testphase

Testszenario 1 stellt die Testphase mit Trainern und Spielern dar. Vorgabe war es, den Trainingsassistenten TASI im Training einzusetzen (siehe Abb. 2). Die Durchführung fand in zwei Gruppen (Gruppe A und B) statt, da die Probanden zu zwei unterschiedlichen Mannschaften gehörten. Der jeweilige Trainer integrierte TASI in eine oder mehrere Trainingseinheiten. Diesbezüglich kam der Assistent auch in der Trainingsvorbereitung und -nachbereitung zum Einsatz. Im Anschluss an die Testphase fand eine schriftliche Befragung der Trainer und Spieler zur wahrgenommenen Nützlichkeit und zur wahrgenommenen Einfachheit der Bedienung des Trainingsassistenten mit Hilfe eines Fragebogens statt. Zusätzlich wurde ein Leitfaden-Interview mit den Trainern durchgeführt, das einen Einblick in deren Beurteilung des Systems verschaffen sollte.

Um weitere Stakeholder mit einzubeziehen, wurde Testszenario 2 entwickelt. Dabei wurden drei Experten aus verschiedenen Sportbereichen (Sportwissenschaftler, Athletiktrainer, aktive Handballspielerin) hinsichtlich der Verwendung von TASI einem Nutzungstest samt mündlicher Befragung unterzogen. Die Befragung sollte Hinweise darauf liefern, welchen Mehrwert die Experten in der Nutzung des Trainingsassistenten sehen.

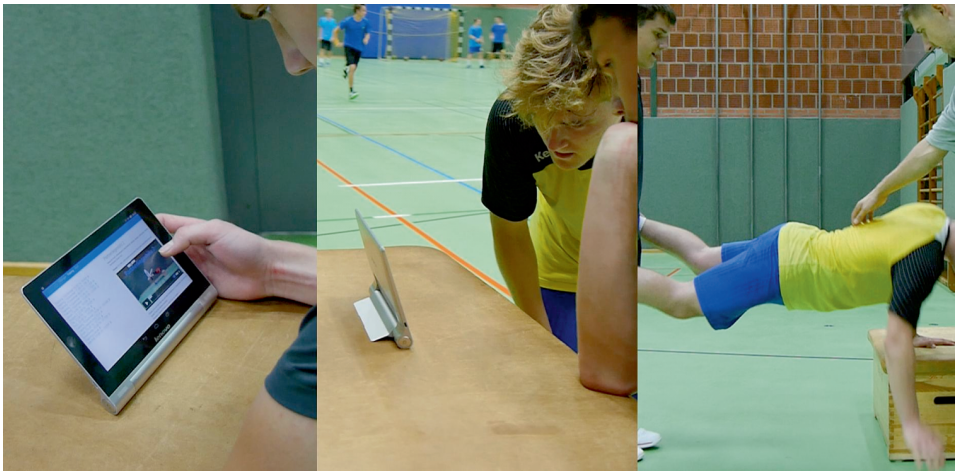

Abb. 2: Training mit TASI am Seitenstreifen in der Halle (Testszenario 1, Gruppe A)

8.2 Auswertung

Alle Probanden der beiden Gruppen aus Testszenario 1 wurden mit Hilfe eines Fragebogens befragt, der aus drei Teilen bestand. Im ersten Teil wurden demographische und persönliche Daten erfasst. *Gruppe A* setzt sich aus 14 männlichen Spielern zusammen und weist ein Durchschnittsalter von 17,64 Jahren auf (SD: 2,373). Die Spieler sind im Durchschnitt seit 10,71 Jahren beim Handball (SD: 3.872). In einer Woche bestreiten sie durchschnittlich 3 Trainingseinheiten Handball (SD: .864). Der Trainingsassistent wurde von der Gruppe vorwiegend auf einem Tablet genutzt (86%). Durchschnittlich 2,5 Mal kam TASI je Proband im Trainingsbetrieb zum Einsatz. Gruppe B setzt sich aus 6 weiblichen Spielerinnen zusammen und weist ein Durchschnittsalter von 15,17 Jahren auf (SD: .753). Die Spielerinnen sind im Durchschnitt seit 7,83 Jahren beim Handball (SD: 3.251). In einer Woche bestreiten sie durchschnittlich 4 Trainingseinheiten Handball (SD: .983). Der Trainingsassistent wurde von Gruppe B in genau einer Trainingseinheit auf einem Smartphone genutzt.

Der zweite Teil des Fragebogens beinhaltet 12 Items (Item 9-20) die auf Grundlage des bereits erwähnten Technical Acceptance Model (TAM) konzipiert wurden. Der durschnittliche PEoU-Wert von 4,55 proklamiert einen geringen Aufwand in der Nutzung des Systems. Somit besteht laut Davis et al. [DBW89] eine höhere Wahrscheinlichkeit, dass das System auch tatsächlich genutzt wird. Der durchschnittliche PU-Wert von 4,18 stellt den erwarteten Ertrag dar. Der Nutzer geht in diesem Falls also davon aus, dass ihm durch die Verwendung des Systems ein Mehrwert entsteht. Somit ist er auch eher dazu bereit, das System zu nutzen. In Abbildung 3 werden die genannten Kennzahlen zusätzlich gruppenspezifisch dargestellt. Dabei lässt sich erkennen, dass in Gruppe B leicht höhere Werte zu vernehmen sind.

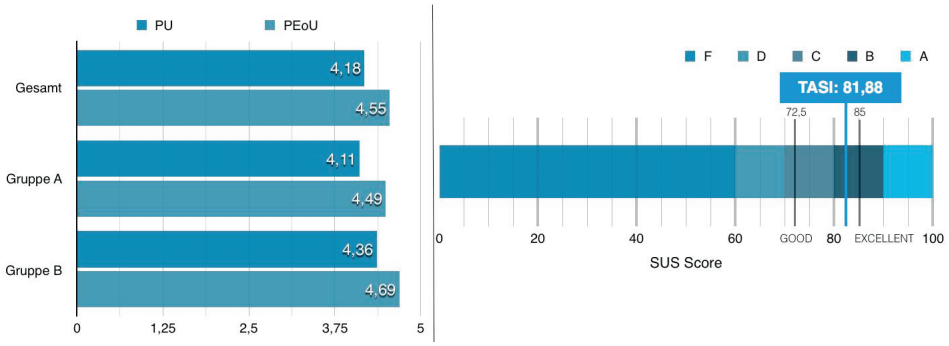

Abb. 3: Auswertung TAM (links) und SUS (rechts)

Im dritten Teil des Fragebogens wird mit 10 Items (Item 21-30) die System Usability Scale (SUS) [Br96] ermittelt. Die Auswertung ergab, wie in Abbildung 3 rechts zu erkennen, einen Wert von 81,88. Somit bestätigt dieses Ergebnis die subjektive Einschätzung der Gebrauchstauglichkeit (PEoU). Dem Trainingsassistenten wird daher eine gute Usability ohne größere Probleme zugewiesen.

Die Trainer beider Gruppen und auch die drei Stakeholder aus Testszenario 2 wurden mittels eines Leitfrageninterviews befragt. Deren Auswertung lässt schlussfolgern, dass die Verwendung von TASI positiv verlaufen ist. Die Trainer beider Gruppen verwendeten den Trainingsassistenten auf ähnliche Art und Weise. Alle Funktionen wurden genutzt und somit auch getestet. Beide Trainer bemängelten das automatische Schließen der Navigation. Insgesamt wurde TASI eine gute Bedienbarkeit zugesprochen. Eine Darstellung der ungefähren Durchführungsdauer und des Mindestalters zur Übungsdurchführung wurden vorgeschlagen. Die Befragten sehen die Verwendung von TASI im individuellen oder Kleingruppen-Bereich sowie im Athletik- und Torwarttraining. Ein Proband aus Testszenario 2 bestätigt die Annahme, dass es vor allem auf den Demonstrator der Übung ankommt, inwiefern der Bewegungsablauf im Video korrekt dargestellt wird. Derselbe Proband bewertet die audiovisuelle Beschreibung, vor allem in Anbetracht der kurzen Dauer der Videos, als positiv. In der geringen Zeit der Videos sei es aber nicht möglich die Übung in vollster Genauigkeit, hinsichtlich des sportwissenschaftlichen Hintergrunds, zu erklären. Ein Proband hat alle 115 Übungsvideos angeschaut. Dabei empfand er das 2-sekündige Intro als störend. Besonders hervorzuheben ist die Tatsache, dass zwei Experten die didaktisch-methodische Umsetzung sowie den sportwissenschaftlichen Inhalt der Übungsvideos durchweg positiv bewertet haben. Insgesamt war auffallend, dass sich alle Probanden am Ende der Befragung über den geplanten weiteren Verlauf des Trainingsassistenten erkundigten. Bei allen Befragten bestand also auch nach der Testphase ein Interesse an TASI.

Bezüglich des vorliegen Forschungskontexts lässt sich aus der Beobachtung schlussfolgern, dass eine positive Nützlichkeit (Mehrwert) und eine einfache Bedienbarkeit wahrgenommen wurde. Auch wurde bei den Probanden eine positive Einstellungs- und Verhaltensakzeptanz gegenüber TASI beobachtet. Es konnten somit

über alle drei Felder (Nützlichkeit, Bedienbarkeit, Akzeptanz) Erkenntnisse gewonnen werden. Die Zusammenhänge müssen in einer abschließenden Betrachtung erörtert werden.

8.3 Resümee

Im Bezug zum Forschungskontext, mit dem Ziel der Konzeption, Entwicklung und Evaluation eines mobilen Trainingsassistenten auf Basis von Web-Technologien für den Bereich Handball, konnten die erstellten Hypothesen bestätigt und die Forschungsfragen beantwortet werden. Damit kann man das Forschungsprojekt aber noch nicht als beendet betrachten. Aus Sicht der DBR-Methode ist der Design-Prozess ein ständiger Kreislauf. Der vorliegende Prototyp kann weiterentwickelt werden und es können neue Forschungsfragen und Hypothesen gebildet werden.

9 Abschließende Diskussion

In einem Prozess der Vorprüfung, Konzeption und Umsetzung wurde der Prototyp TASI unter ständigem Re-Design entwickelt und getestet. Hinsichtlich der Problemstellung kann aufgrund der ausgewerteten Ergebnisse bestätigt werden, dass mobile Web-Technologien, wie der Trainingsassistent TASI, im Sport gewisse Potentiale besitzen und zur Bewältigung bestimmter Problemfelder beitragen können. Der im Rahmen der Forschungsarbeit betrachtete wissenschaftliche Kontext bezüglich des Trainingsassistenten generiert weiteren Forschungsbedarf. Wird der Blick auf den DBR-Ansatz gerichtet, ist zum einen eine Weiterentwicklung des Prototyps notwendig. Zum anderen können auf Grundlage der gewonnenen Forschungsergebnisse weitere Forschungsfragen abgeleitet werden.

Die nachfolgend genannten Themenbereiche sollten bei einer Weiterentwicklung von TASI beachtet werden: Die beobachteten Usability-Probleme können durch Hinzunahme bestimmter Technologien, wie z.B. Ajax (ein Konzept zur asynchronen Datenübertragung zwischen Browser und Server) minimiert werden. Der Funktionsumfang von TASI kann hinsichtlich der durchgeführten Anforderungsanalyse erweitert werden. Diesbezüglich sind tiefgehende Usability-Test, im Rahmen von Anwendungstests, mit Protokollierung des Nutzungsverhaltens in Nutzungstests um weitgehende Informationen zu erhalten, zu empfehlen. In diesem Zusammenhang ist auch eine didaktische Bewertung der Übungsvideos möglich. Bei der Erstellung von Übungsvideos ist ein Demonstrator, der den erforderlichen Bewegungsablauf bestmöglich vollbringen kann, das wichtigste Kriterium. Die Beschreibung der Videos müssten hinsichtlich der Verbesserungsvorschläge der Befragten optimiert werden (die ungefähre Durchführungsdauer der Übung soll dem Nutzer helfen das Training besser planen zu können. Eine Altersfreigabe für die Übungen sollte beigefügt werden. Zudem sollte in der Übungsbeschreibung ein Vorschlag zur Wiederholungs- und Serienanzahl gegeben sein). Sicherheitsstandards bezüglich der Web-Entwicklung wurden im

bisherigen Prototyp nicht weiter beachtet. Diese sind für größere Untersuchungen ggf. essentiell. Neben dem Bereich der Athletik könnten auch Übungen aus den Bereichen Technik und Taktik in den Trainingsassistenten aufgenommen werden. Vor allem, der von den Befragten erwähnte Vorschlag, Torwarttraining in TASI zu implementieren, ist sinnvoll. In diesem Bereich weisen die meisten Trainer gewisse Defizite auf. Die Torwartposition ist im Handball, gegenüber dem Feldspieler, gesondert zu betrachten. In vielen Trainingseinheiten wird genau das vernachlässigt. Der Trainingsassistent kann auch sportartübergreifend untersucht werden. Vor allem aufgrund der Tatsache, dass die Forschungsergebnisse das bevorzugte Einsatzgebiet von TASI auf individuelles Training oder Kleingruppentraining gelegt haben, kann er so in fast jeder Sportart eingesetzt werden (entsprechende Anpassungen vorausgesetzt).

Im Bereich Handball hat sich der Trainingsassistent auf Grund der Problemstellung und der durchgeführten Tests im Bereich des individuellen Trainings empfohlen. Jedoch muss an dieser Stelle die Art des Einsatzes kritisch betrachtet werden. Die aktuellen Übungsvideos sind zum Großteil im Athletikbereich angesiedelt. Einige Übungen zielen auch auf ein Techniktraining ab. Der Trainingsassistent kann dem Nutzer zwar den korrekten Bewegungsablauf unter Berücksichtigung der eingeblendeten Grafiken und Erklärungen detailliert schildern, jedoch kann er den Nutzer in der Ausführung nicht korrigieren. Somit kommt es immer auf die Übung an, ob der Trainingsassistent vom Nutzer alleine oder unter Anwesenheit des Trainers benutzt werden kann. Diesbezüglich könnten auch weitere Forschungsthemen erörtert werden. Eventuell ist es möglich, ein Videofeedback-Training in den Assistenten zu implementieren.

Der Bereich der Akzeptanzforschung bringt ebenfalls Forschungspotential mit sich. Die in der Arbeit untersuchte Verhaltens- und Einstellungsakzeptanz, im Sinne der tatsächlichen Nutzung ist von mehreren Variablen als den Getesteten (PU und PEoU), abhängig. Dazu sollten weitere Untersuchungen unter Anbetracht anderer Modelle, wie beispielsweise dem TAM2 von Venkatesh & Davis [VD00], unternommen werden. Diesbezüglich sind Befragungen in größerem Umfang sicherlich sinnvoll.

Zusammenfassend zeigt sich, dass weiterführende Arbeiten, vor allem in den Bereichen Medienpädagogik, Mediendidaktik, Informatik und Sport, zu vollziehen sind. Untersuchungen können in verschiedene Richtungen erfolgen. Vor allem die Weiterentwicklung des Prototyps erscheint aufgrund des relevanten Forschungskontexts als sinnvoll.

Literaturverzeichnis

[BM04] Bürg, O.; Mandl, H.: Akzeptanz von E-Learning in Unternehmen. Forschungsbericht 167. München: Institut für Pädagogische Psychologie, Ludwig-Maximilians-Universität, 2004.

[Br96] Brooke, J: SUS - A 'quick and dirty' usability scale. In (Jordan, P. W.; Thomas, B.; Weerdmeester, B. A.; McClelland, I. L., Hrsg): Usability Evaluation in Industry, Taylor & Francis, London, UK, S. 189-194, 1996.

[Co04] Cooper, A.: The Inmates Are Running the Asylum: Why High-tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity. Sams Publishing, Indianapolis, IN, USA, 2004.

[CR90] Carroll, J. M.; Rosson, M. B.: Human-computer interaction scenarios as a design representation. In: Proceedings of the 23rd Annual Hawaii International Conference on Systems Sciences, HI, Kailua-Kona, S. 555-561, 1990.

[DBW89] Davis, F. D.; Bagozzi R. P.; Warshaw, P. R.: User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models, Management Science 35, S. 982-1003, 1989.

[De03] Design-Based Research Collective: Design-Based-Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. Educational Researcher, 32/1, S. 5-8, 2003.

[FTB05] Fischer, U.; Thienes, G.; Bredel, F.J.: CD-ROMs für den Sportunterricht und die Sportlehrerausbildung – ausgewählte Evaluationsergebnisse. Sportunterricht 54/1, S. 11-16, 2005.

[HHM09] Herrington, A.; Herrington, J.; Mantei, J.: Design principles for mobile learning. In (Herrington, J.; Herrington, A.; Mantei, J.; Olney, I.; Ferry, B., Hrsg.): New technologies, new pedagogies: Mobile learning in higher education. University of Wollongong, Australia, Wollongong, S. 129-138, 2009.

[HKV13] Hebbel-Seeger, A.; Kretschmann, R.; Vohle, F.: Bildungstechnologien im Sport. Forschungsstand, Einsatzgebiete und Praxisbeispiele. In (Ebner, M.; S. Schön, S., Hrsg.): L3T: Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien (2. Auflage), 2013.

[Ho96] Hohmann, A.: Trainingssteuerung im Sportspiel. Ahrensburg: Czwalina, 1996.

[Ih91] Ihlo, H.: DDR – Bildungsmedien im Sportunterricht. In (Dannenmann, F., Hrsg.): Volleyball gesamtdeutsch. 16. Symposium des Deutschen Volleyballverbandes 1990. Ahrensburg, S. 222-229, 1991.

[Kr15] Kromer, A.: Positionstraining für Rückraum-, Kreis- und Außenspieler. Philippka Sportverlag, Münster, 2015.

[Le16] Learntec: Digitale Schule - vernetztes Lernen 2016, https://www.bitkom.org/Presse/Anhaenge-an-Pls/2016/Charts-Digitale-Schule-13-01-2016-fnal.pdf, Stand: 14.05.2016.

[Re05] Reinmann, G.: Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung. Unterrichtswissenschaft, 33/1, S. 52-69, 2005.

[Re14] Reinmann, G.: Design-based Research: Auftakt für eine methodologische Diskussion entwicklungsorientierter Bildungsforschung 2014, http://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2013/05/Reader_Entwicklungsforschung_Jan2015.pdf, Stand: 20.07.2016.

[VD00] Venkatesh, V.; Davis, F. D.: A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. Management science 46/2, S.186-204, 2000.