

Abschlussbericht

Next Level Sports

im Rahmen des Förderprogramms

**Digitale Modellregion GE/BOT/Kreis RE
mit der Leitkommune Gelsenkirchen**

Stand: 22. November 2022

Projektbeginn: 01.10.2019

Projektabschluss: 31.08.2022

Projektkoordinator/in:

Benjamin Butz

Institut für Innovationsforschung und -management (ifi)

Buscheyplatz 13, 44801 Bochum

(+49) 234-915923-0

benjamin.butz@ifi-ge.de



Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



Stadt
Gelsenkirchen



ifi Institut für
Innovationsforschung
und -management



human-computer interaction
Westfälische Hochschule



computer
grafik

Inhalt

1	Zusammenfassung (Management Summary)	3
2	Beteiligte Projektpartner	5
3	Ausgangssituation	6
4	Zielsetzung und Vorgehensweise	6
	4.1 Zielsetzung	6
	4.2 Vorgehensweise	7
5	Ergebnisse	9
	5.1 Projektergebnisse.....	9
	5.2 Verwertung und Anschlussfähigkeit.....	15
6	Anhang	16

1 Zusammenfassung (Management Summary)

Aufgrund des stetig abnehmenden Aktivitätsniveaus hinsichtlich körperlicher Bewegung in der Bevölkerung wurde das Forschungsprojekt Next Level Sports durchgeführt, dessen Ziel es war, die potentiellen Mehrwerte zu ergründen, die der Einsatz von virtueller und gemischter Realität in den Bereichen Sport und Gesundheit haben kann. Hierbei wurden für die vier betrachteten Fokusgruppen Prävention, Jugendsport, Rehabilitation und leistungsorientierter Sport insgesamt zehn Konzepte entwickelt, die verschiedene Ansätze aufzeigen, solche Mehrwerte zu erzeugen. Im Rahmen des Projektes wurden zahlreiche funktionale Demonstratoren entwickelt, die per Open Source anderen Kommunen und Forschungseinrichtungen zugänglich gemacht wurden.

Die Konzepte beinhalten Anwendungen für den privaten Gebrauch, wie ein VR-Spiel, das verbunden mit einem Fahrradergometer die Motivation zum eigenständigen Training erhöht, und eine AR-Anwendung, die abhängig vom Aktivitätsniveau des Nutzers sowie seiner Umgebung Bewegungserinnerungen und konkrete Übungsvorschläge ins Sichtfeld projiziert. Außerdem wurde ein Box-Simulator in VR entwickelt, der besonderes Augenmerk auf ein sportwissenschaftlich fundiertes Ganzkörpertraining mit Aufwärm- und Dehnphasen sowie Techniktraining legt. Eine auf Basis des Box-Simulators entwickelte Anwendung vermittelt Kindern und Jugendlichen spielerisch Ernährungswissen. Ein weiteres gemeinsam mit Sporttrainer:innen verschiedener Sportarten erarbeitetes Konzept wurde zudem zur Gamifizierung von Stabilisierungstraining ausgearbeitet. Zwei weitere Konzepte fokussieren eine Erhöhung des Aktivitätsniveaus bei Schreibtischarbeit. Zunächst wurde eine AR-Anwendung entwickelt, die es zwei Personen erlaubt, digital miteinander spazieren zu gehen und sich zu unterhalten, indem der Gesprächspartner ins jeweilige Sichtfeld projiziert wird. Hiermit können Videocalls aktiver gestaltet werden. Das zweite Konzept unterstützt aktive Pausen in einer virtuellen, motivierenden Umgebung.

Für den Einsatz im Rehabilitationskontext wurden verschiedene Trackingsysteme von Anzügen und Gyrosensoren bis Tiefenbildkameras und Lidarsensorik getestet. Entwickelt wurden eine iPad-Anwendung zur Unterstützung eigenständiger Übungen zu Hause sowie ein Konzept zum Einsatz an Trainingsgeräten in Rehabilitationseinrichtungen. Bei diesem werden den Patient:innen über Mixed Reality konkrete Anweisungen ins Sichtfeld auf die betroffene Körperstelle projiziert. Für das Konzept wurde zudem ein ausführliches Geschäftsmodell erarbeitet.

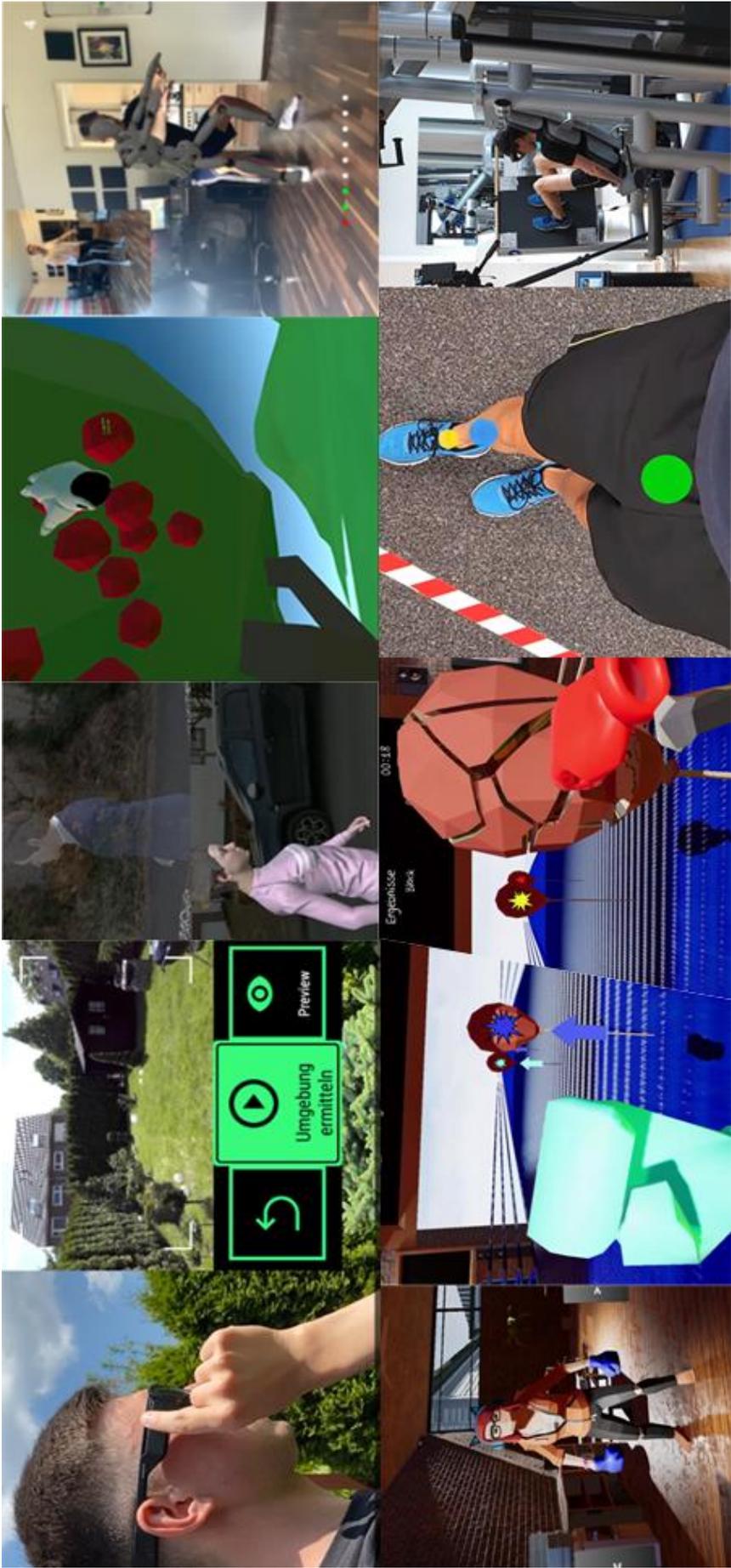


Figure 1 - Impressionen aus den Einzelprojekten

2 Beteiligte Projektpartner

Angaben zum Projektkoordinator:

Firma/Organisation: Westfälische Hochschule,
Institut für Innovationsforschung und -management

Ansprechpartner Benjamin Butz
Tel.: (+49) 234-915923-0
benjamin.butz@ifi-ge.de

Adresse und Ansprechpartner der Verbundpartner

Firma/Organisation: medicos.AufSchalke Reha GmbH & Co. KG
Parkallee 1, 45891 Gelsenkirchen

Ansprechpartner Kristina Krikun
Tel.: (+49) 209-380 33 243
krikun@medicos-AufSchalke.de

3 Ausgangssituation

Durch ihre soziale Integrationskraft und positive Wirkung auf Gesundheit und Wohlbefinden sind Sport und Bewegung wichtige Handlungsfelder kommunaler Daseinsvorsorge. Dabei nimmt die Bereitschaft, sich ausreichend zu bewegen, seit Jahren in Deutschland geradezu dramatisch ab: Laut DKV-Report 2018 erreichten nur noch 43 Prozent der Deutschen das international anerkannte ausreichende Aktivitätsniveau der World Health Organization. 2010 schafften noch 60 Prozent diese Marke.

Für die Sport- und Gesundheitsförderung von Städten und Gemeinden bedeutet das, sich dieser Entwicklung offensiv zu stellen und dabei auch die Chancen der Digitalisierung zu erschließen, um eine Trendumkehr gegen den Bewegungsmangel bewirken zu können. Integrierte Systeme aus Wearables, Virtual bzw. Mixed Reality-, Motion- und Fitness-Tracking-Technologien bieten dabei heute die Möglichkeit, völlig neue sportliche Herausforderungen und Bewegungsangebote zu kreieren. Mit diesen digitalen Gadgets lassen sich Systemlösungen entwickeln, die verschiedenen Zielgruppen immersive Erlebnisse ermöglichen, die deutlich über traditionelle Spielerlebnisse, Sportarten und gesundheitsorientierte Übungsformen hinausgehen. Sie bieten zudem die Möglichkeit, eine korrekte Ausführung von Bewegungen oder Trainingsplänen zusätzlich zu motivieren und viel genauer beobachten und analysieren zu können als bisher. An dieser Stelle setzte das Projekt „Next Level Sports“ an, in dem erlebnisorientierte Virtual, Augmented und Mixed Reality-Sport- und Bewegungsangebote entwickelt und erprobt wurden.

4 Zielsetzung und Vorgehensweise

4.1 Zielsetzung

Das Gesamtziel des Projektes Next Level Sports lag in der Untersuchung der Forschungsfrage, inwiefern der Einsatz von virtueller und gemischter Realität in den Bereichen Sport und Gesundheit potentiell Mehrwerte schaffen kann. Hierbei wurden vier Anwendungsfälle fokussiert, die gemeinsam einen Großteil der Bevölkerung in verschiedenen Lebensbereichen abbilden. Die Anwendungsfälle setzten sich gemäß Projektantrag wie folgt zusammen:

- *Next Level Prevention* – Im Anwendungsszenario Prävention ging es um das Erreichen der für Sport und Bewegung wenig empfänglichen Mehrheit der Bevölkerung. Daher stand hier der spielerische Aspekt als Mittel zur Bewegung und Stressbewältigung im Vordergrund.
- *Next Level Youth Sports* – Ein expliziter Fokus wurde auch auf Kinder und Jugendliche gelegt. Die Erfahrungswelt junger Menschen aus dem Bereich der Computerspiele kann produktiv adaptiert werden, um sie zur Durchführung bewegungstherapeutischer Spiele zu motivieren. Der „Spaß am Spiel“ führt damit allmählich zum „Spaß an der Bewegung“, der sich als künftiges Verhaltensmuster einüben lässt.
- *Next Level Cross Sports* – Für leistungsorientierte Sportler wurden sportwissenschaftlich fundierte Trainingskonzepte in neuartiges Gameplay überführt, das Elemente verschiedener Sportarten bzw. Disziplinen enthält.

Zu Beginn der Projektlaufzeit wurden zunächst Grundlagen geschaffen. Dies geschah bezüglich der sporttherapeutischen Entwicklung der Trainings- und Bewegungsformen in AP1. Hier wurden geeignete Zielgruppen definiert und übliche Symptomatiken, insbesondere verschiedene Arten von Rückenschmerzpatienten, sowie Übungen zugeordnet. Im Rahmen des AP2 wurden erste Ideen und Ansätze ausgearbeitet, die über die Projektlaufzeit weiterentwickelt und umgesetzt werden sollten. Zudem wurde in AP3 die technische Umsetzbarkeit erforscht. Dazu wurden verschiedene Anzeigetechnologien, aber auch Trackingsysteme getestet und verglichen.

Bezüglich der eigentlichen Bearbeitung der Forschungsfrage waren ursprünglich ab dem vierten Quartal der Projektlaufzeit in vier Arbeitspaketen iterativ abwechselnd dreimonatige Entwicklungs- und Testzyklen mit Anwender:innen der vier Fokusgruppen wie etwa Reha-Patient:innen geplant. Aufgrund der zu dieser Zeit jedoch bereits bestehenden Covid-19-Pandemie waren derartige Testreihen vorerst aufgrund vielfacher Einschränkungen überhaupt nicht möglich, insbesondere nicht mit den vulnerablen Fokusgruppen Reha-Patient:innen und Jugendlichen. Nur kleinere Anwendertests konnten zwischenzeitlich mit Projektmitarbeiter:innen und Sporttherapeut:innen durchgeführt werden. Zusätzlich wurden einige Interviews mit Reha-Patient:innen, Personen der Fokusgruppe Prävention und Sporttrainer:innen durchgeführt. Eigentliche Teststudien im Sinne des Projektantrages wurden erst gegen Projektende durchgeführt. Um das explorativ ausgerichtete Projektziel – die Untersuchung potentieller Mehrwerte durch den Einsatz virtueller und gemischter Realität in den Bereichen Sport und Gesundheit – dennoch optimal zu erfüllen, wurde das Vorgehen im Projekt dahingehend angepasst, dass statt vier iterativ wachsender Unterprojekte eine Vielzahl paralleler Unterprojekte bearbeitet wurde. Um mit dieser erhöhten Arbeitsbelastung umzugehen und die Entwicklungsarbeit zu unterstützen, wurden mehrere Studierendengruppen und Abschlussarbeiten ins Projekt eingebunden. Die Forschungs- und Entwicklungsleistungen erfolgten durch die Westfälische Hochschule (WH) auf Basis des sportwissenschaftlichen Know-hows von medicos.AufSchalke, das auch den Zugang zu den Zielgruppen bereitstellte.

Parallel zu den Forschungs- und Entwicklungsleistungen lag ein besonderes Augenmerk des Projektes auf der Erstellung eines Geschäftsmodells zu einem der entwickelten Konzepte. Dazu wurden durch die WH in AP8 zunächst bestehende Modelle analysiert, bevor in AP9 ein konkretes Geschäftsmodell entwickelt wurde. Anschließend sollte in AP10 die Verwertung des Modells durch die Formierung von Verwertungspartnerschaften gewährleistet werden. Dies gelang jedoch nicht, da ein gemeinsamer Projektantrag durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) abgelehnt wurde.

Für Anwendungen im Rehabilitationskontext haben sich hinsichtlich der Durchführung von Interviews mit Reha-Patient:innen rechtliche Hürden offenbart. Um Befragungen und Tests in diesem Bereich durchführen zu können, benötigte das Projekt eine Zustimmung der Deutschen Rentenversicherung, wofür ein umfassendes Datenschutzkonzept erarbeitet und mit der Rentenversicherung abgestimmt werden musste. Somit konnten die angedachten Interviews erst 2021 durchgeführt werden. Die pandemische Lage erschwerte den Zugang zu Patient:innen zusätzlich.

5 Ergebnisse

5.1 Projektergebnisse

Da das Ziel des Projektes Next Level Sports nicht in einer konkreten Entwicklungsleistung, sondern in der Beantwortung einer explorativen Forschungsfrage bestand, wurden insgesamt 10 Konzepte entwickelt, um diese Frage in möglichst vielen Facetten zu beleuchten. Die Konzepte greifen daher auch auf unterschiedliche Tracking- und Anzeigetechnologien zurück, die für verschiedene Anwendungen Vorteile aufweisen. Eine Übersicht findet sich im Anhang in Darstellung 1. Die Konzepte sind hierbei einerseits den im Projektantrag definierten Anwendungsszenarien zugeordnet sowie andererseits den jeweiligen Adressaten, wobei einzelne Konzepte mehreren Szenarien oder Adressaten zugeordnet sein können. Die Anwendungsszenarien entsprechen den Arbeitspaketen 4 bis 7 (AP4 – Prevention, AP5 – Youth Sports, AP6 – Health Rehabilitation, AP 7 – Cross Sports). Als Adressaten wurden Privatpersonen, Unternehmen, Schulen, Sportvereine und Gesundheitsdienstleister identifiziert. Nachfolgend wird auf die einzelnen Konzepte und die damit verbundenen Entwicklungsleistungen im Projekt Next Level Sports eingegangen. Die Reihenfolge ist hierbei nicht chronologisch, sondern soweit möglich nach Anwendungsszenarien geordnet.

AR Aufforderungen zur Bewegungsförderung im Alltag

Ein Umstand, der maßgeblich zu dem von der WHO festgestellten niedrigen Bewegungsniveau führt, ist, dass Personen aufgrund ihres Berufes, ihrer Ausbildung oder ihrer Lebensumstände einen Großteil ihrer Zeit im Sitzen verbringen und dabei häufig vernachlässigen sich ausreichend zu bewegen. Einige Smartwatches und Fitnessstracker adressieren dieses Problem bereits, indem sie bei mangelnder Aktivität daran erinnern, dass die Träger:innen aufstehen und sich bewegen sollten. Diese Anwendungen können jedoch die jeweiligen räumlichen Umstände der Anwender:innen nicht berücksichtigen und daher lediglich als allgemeine Erinnerung an mehr körperliche Bewegung fungieren. 2021 wurde daher eine Anwendung zur Bewegungsförderung im Alltag mit der AR-Datenbrille *Vuzix Blade* entwickelt, welche auf Basis einer intelligenten Umgebungserkennung den Anwender:innen Übungen vorschlägt, die diese in der jeweiligen Situation ausführen können. Da es sich bei der verwendeten Brille um eine vollständig lichtdurchlässige AR-Technologie handelt, kann diese im Alltag ähnlich wie eine Modebrille getragen werden, ohne als besonders störend empfunden zu werden. 2022 wurde der Demonstrator in einer dreiwöchigen Anwenderstudie mit 10 Teilnehmer:innen getestet. Der grundsätzliche Nutzen wurde dabei bestätigt, jedoch auch die derzeitigen Grenzen der Technologie aufgezeigt, insbesondere bezüglich Tragekomfort, Batterielaufzeit und Kompatibilität.

AR Spaziergang

Ein weiteres Konzept, das darauf abzielt, Menschen zu mehr leichter Aktivität anzuregen, ist das Konzept *AR Spaziergang*. Gerade angesichts der Covid-19-Pandemie so-

wie der damit verbundenen Umstände wie Social-Distancing und verstärktem Home-office-Aufenthalt bewegen sich viele Menschen noch weniger als zuvor. Gemeinsam verbrachte Zeit wie der Gang zum Mittagessen mit den Kolleg:innen fällt weg, und auch die kurzen Wege zu anderen Büros und Arbeitsplätzen werden zum Teil durch Videocalls ersetzt. Außerdem wurden und werden viele physische Treffen im privaten Raum aus gesundheitlichen Bedenken durch Anrufe oder Chatnachrichten ersetzt. Der funktionale Demonstrator von *AR Spaziergang* erlaubt es Anwender:innen, trotz geografischer Entfernung oder Kontaktbeschränkungen gemeinsam spazieren zu gehen und sich dabei miteinander zu unterhalten. Ermöglicht wird dies, indem die Anwender:innen sich einander mittels Augmented Reality als Avatare in der natürlichen Umgebung angezeigt werden. Der angezeigte Avatar ahmt die tatsächlichen Bewegungen, Gestik und Mimik der jeweiligen Gesprächspartner:innen nach, wodurch ein immersives, natürlich anmutendes Gespräch entsteht. Die Nutzer:innen sollen zu mehr Bewegung motiviert werden, indem sie die Anwendung in ihren Arbeitsalltag integrieren, anstatt Videokonferenzen mit Kolleg:innen am Schreibtisch zu führen. Die als AR-Brille genutzte *Microsoft Hololens 2* dient dabei zugleich als Mikrofon.

VR Schreibtischübungen

Mit diesem Konzept wird ebenfalls die unzureichende Bewegung bei Bürotätigkeiten adressiert. Rückenprobleme aufgrund von ständigem Sitzen im Beruf zählen zu den häufigsten Ursachen für chronische Schmerzen und Berufsunfähigkeit in Deutschland. Beides kann durch einfache, regelmäßig ausgeführte Übungen vermieden werden. Bei diesem Konzept liegt der Fokus nicht auf der Erinnerung an mehr sportliche Aktivität, sondern auf der spielerisch vermittelten Motivation zur Bewegung während aktiver Pausen. Hierfür wird auf VR-Technologie (*Meta Quest 2*) zurückgegriffen, um die Anwender:innen gedanklich aus ihrer Büroumgebung herauszubefördern und voll in das Spielgeschehen eintauchen zu lassen. In einem Bauernhofsetting pflücken die Spielenden hier beispielsweise Äpfel, um sich mit jeder Frucht zu strecken, oder ziehen Karotten aus der Erde, was als Übung dem Berühren der eigenen Zehen gleichkommt. Die Anwendung animiert nicht nur zu körperlichen Übungen, sondern dient auch als entspannte Pause der Stressbewältigung. Die korrekte Ausführung der Übungen wird durch visuelle sowie akustische Anweisungen und Feedback sichergestellt. Die Anwendung wendet sich insbesondere an Unternehmen und die betriebliche Gesundheitsvorsorge. Im Anschluss an die Projektlaufzeit wird mit dem funktionalen Demonstrator noch eine Anwenderstudie durchgeführt, um den potentiellen Nutzen für den Einsatz im Alltag zu überprüfen.

VR Fahrradtraining

In den Jahren 2019 und 2020 wurde als Grundlage für weitere Konzepte im Bereich Prävention eine Machbarkeitsstudie zum Einsatz von Virtual Reality in Kombination mit einem Fahrrad-Ergometer durchgeführt. Dazu wurde ein funktionaler Demonstrator entwickelt, bei der Proband:innen durch eine virtuelle Umgebung fahren. Im Zuge der

Untersuchungen zeigte sich, dass eine Breitensporttaugliche Anwendung leicht erlernbar, in der heimischen Umgebung durchführbar und ohne zusätzliche Ausrüstung neben dem VR-Equipment möglich sein muss, wobei zugleich ein Ganzkörpertraining geboten werden sollte. Anhand dieser Kriterien fiel die Wahl der nächsten, intensiver beleuchteten Sportart auf das Boxen.

VR Box Simulator

Der *VR Box Simulator* ist primär für die private Anwendung zu Hause konzipiert, jedoch grundsätzlich auch für Sportenthusiasten und Jugendliche geeignet. Zu Hause soll er die Anwender:innen dazu motivieren, in ihrer Freizeit mehr Sport zu treiben. Der Fokus der Anwendung liegt darauf, die Anwender:innen durch ein ansprechendes Spieldesign und einen hohen Spaßfaktor langfristig zu mehr Bewegung zu animieren. Aus diesem Grund sowie aus Kostengesichtspunkten, wurde auch hier die VR-Brille *Meta Quest 2* genutzt. Nach einer obligatorischen Aufwärmphase beginnt das eigentliche Spiel, bei dem sich Ziele auf die Spieler:innen zubewegen, welche mit der jeweils richtigen Hand entweder geschlagen oder gemieden werden müssen. Anders als bei marktüblichen VR-Bewegungsspielen wie „*Beat Saber*“ wird im *VR Box Simulator* der gesamte Körper bewegt. Zur Bewältigung der spielerischen Herausforderungen reicht es nicht, im Sitzen nur die Arme zu bewegen. Vielmehr muss auch Beinarbeit mit einbezogen werden, abgetaucht, geblockt und ausgewichen werden. Zudem werden in einem Tutorial-Modus Boxtechniken erklärt und eingeübt, die später im Spiel korrekt angewandt werden müssen, um höhere Punktzahlen zu erhalten. Dieser Lerneffekt wirkt sich positiv auf die Langzeit-Motivation aus. Abgerundet wird jede Einheit mit einigen Dehnübungen. Alle Übungen wurden in Abstimmung mit Sportwissenschaftler:innen und Therapeut:innen in das Spiel integriert.

Diese Anwendung wurde der Öffentlichkeit auch beim *Places VR Festival 2021* in Gelsenkirchen zugänglich gemacht. Das Anwenderfeedback der Messebesucher fiel durchweg positiv aus. Insbesondere Jugendliche zeigten großes Interesse, die Anwendung auch künftig in der Freizeit nutzen zu wollen.

Ernährungsboxen

Desk-Research sowie Experteninterviews mit einer Kinder- und Jugendpsychotherapeutin, einem Arzt und Sporttherapeuten ergaben, dass Adipositas, mangelnde Bewegung und schlechte Ernährung ausschlaggebend sind für die Notwendigkeit von Reha-Maßnahmen im Jugendalter. Zudem verfestigen sich häufig langfristig die im Kindesalter erworbenen, ungesunden Ernährungsgewohnheiten, die schon in jungen Jahren zu Übergewicht geführt haben. Die betroffenen Kinder haben häufig ein Leben lang unter gesundheitlichen Problemen und einer eingeschränkten gesellschaftlichen Teilhabe zu leiden. Daher wurde auf Grundlage des *VR Box Simulators* in enger Zusammenarbeit mit Sport- und Ernährungstherapeut:innen ein Konzept für eine jugendorientierte Box- und Bewegungsanwendung mit Fokus auf der impliziten und spielerischen Vermittlung von Ernährungswissen erstellt. Wie auch beim *VR Box Simulator*

bewegen sich Objekte auf die Spieler:innen zu, mit denen interagiert wird. Jedoch handelt es sich hierbei um Lebensmittel, die entsprechend der Anweisungen im Spiel zielgerichtet in die Ernährungspyramide „hineingeboxt“ werden sollen. In aufeinanderfolgenden Spielabschnitten werden auf diese Weise unterschiedliche Lebensmittel, zum Beispiel Obst oder Gemüse, durch die Spieler eingesammelt. Unpassende oder ungesunde Lebensmittel sowie solche, von denen bereits genügend gesammelt wurden, müssen von den Spieler:innen zur Seite weggeschlagen werden. Besonders ist hierbei, dass Lebensmittel nicht per se in Gute und Schlechte eingeteilt werden, sondern ihre Bedeutung für eine ausgewogene Ernährung in Relationen und Mengenverhältnissen aufgezeigt werden. 2022 wurde der Demonstrator mit Schüler:innen der Schule Berger Feld in Gelsenkirchen getestet. Das Ergebnis dieser Studie deutet darauf hin, dass mit dieser Anwendung die Beurteilungskompetenz gesunder Lebensmittel erhöht werden kann.

MR Stabilisierungstraining

Für das Anwendungsszenario „Cross Sports“ erfolgte zunächst eine Recherche und Zusammenfassung der grundlegenden Trainingslehren. Auf dieser Basis wurde ein Clustering zahlreicher Sportarten nach benötigten Fähigkeiten und Trainingsansätzen durchgeführt. Hieraus wurden die Ballsportarten Basketball, Fußball, Handball und Volleyball ausgewählt, zu denen deutliche Überschneidungen in den Leistungsprofilen prognostiziert wurden. 2022 wurden Interviews mit Mannschaftstrainer:innen aller Sportarten durchgeführt. Hierbei wurde festgestellt, dass Stabilisierungstraining zwar durchgehend als sehr wichtig angesehen, jedoch über alle Professionalitätslevel hinweg vernachlässigt wird, da es von vielen Sportler:innen als langweilige, lästige Pflicht empfunden wird, obwohl es zur Prävention von Sportverletzungen eine besonders wichtige Rolle spielt. Das Konzept besteht aus einer Balance-Herausforderung, bei welcher Sportler:innen auf einem Wackelbrett stehend Übungen durchführen, die sich nah an ihrer jeweiligen Sportart orientieren. So müssen im Falle einer Basketballanwendung virtuelle Bälle angenommen, gepasst und auf Ziele bzw. Körbe geworfen werden, während es gilt, virtuelle Gegenspiele und Hindernisse zu meiden. Das *MR Stabilisierungstraining* richtet sich primär an Leistungssportler:innen und Sportvereine in den Kommunen, welche auf hohem sportlichen Niveau mit kompetitivem Leistungsanspruch agieren. Allerdings ist das Konzept auch im nicht-professionellen Kontext dazu geeignet, zu mehr Stabilisierungstraining anzuregen und auf diese Weise die innere Muskulatur der Anwender:innen zu stärken und so Verletzungen vorzubeugen. Durch den Einsatz der Mixed Reality Technologie *Varjo XR-3* ist das Wackelbrett bzw. der Boden für die Trainierenden stets sichtbar. Auf diese Weise lässt sich vermeiden, dass es im Zuge der Anwendung zu Verletzungen kommt. Die Sporttrainer:innen zeigten sich in einer Umfrage vom sportlichen und gesundheitlichen Nutzen des Konzeptes überzeugt. Das Konzept konnte im Rahmen von Next Level Sports nicht in einen Demonstrator überführt werden. Eine Weiterführung im Anschluss an die Projektlaufzeit wurde jedoch über ein Studentenprojekt sichergestellt.

Medicus

Im Rahmen des dritten Arbeitspaketes „Prüfung der technischen Umsetzbarkeit“ wurden neben verschiedenen Virtual, Augmented und Mixed Reality-Headsets auch unterschiedliche Ansätze zum Motion-Tracking geprüft, indem sowohl High-Tech-Sensor-Anzüge (*xSens*) wie auch umschnallbare Tracker, die direkt (Inside-Out-Tracking) oder über äußere Sensorik mit VR-Technologie verbunden sind (Outside-In- bzw. Lighthousetracking) sowie kamerabasierte Skeletterkennung erprobt wurden. In diesem Kontext wurde die Trackinganwendung *Medicus* entwickelt, welche mittels einer *Microsoft Kinect* Tiefenbildkamera Bewegungen erfasst und auswertet.

AR Analyse für Reha-Heimübungen

Sowohl während der Durchführung einer ambulanten Reha-Maßnahme wie auch der darauffolgenden Nachsorge wird den meisten Patient:innen empfohlen, zusätzlich unterstützende Übungen zu Hause durchzuführen, um den Erfolg der Maßnahmen zu beschleunigen und zu festigen. Jedoch zeigen Interviews mit Betroffenen, dass diese den ausgesprochenen Empfehlungen nur selten in ausreichender Weise nachkommen. Häufige Gründe dafür sind die Unkenntnis geeigneter Übungen und die Angst, Übungen alleine falsch auszuführen. Die Erkenntnisse zur Bewegungserkennung aus *Medicus* wurden auf eine mobile *iPad*-Lösung mit funktionalem Demonstrator übertragen. Damit soll die Qualität von Übungen im Rahmen der gewählten Einstiegszielgruppe der Nachsorgepatient:innen auch von zu Hause garantiert werden. Die Anwendung AR-Reha-Heimübungen gibt den Patient:innen einen durch ihre Therapeut:innen individualisierten Trainingsplan vor und führt sie mithilfe detaillierter Anweisungen durch die Übungen. Zudem erfasst die Anwendung die Bewegungsausführung der Nutzer:innen, bewertet diese und gibt ihnen sowohl akustisch als auch über eine AR-Überlagerung auf einem Bildschirm Echtzeit-Feedback. Im Unterschied zu den übrigen, im Projekt Next Level Sports entwickelten Anwendungen, läuft AR-Reha-Heimübungen nicht auf einer Brillenhardware, sondern nutzt die Augmented Reality-Technologie über ein Tablet. Hierdurch ist sie gerade auch für ältere und wenig technikaffine Reha-Patient:innen leicht zu verstehen und zu bedienen. Durch den Einsatz der Anwendung kann der Erfolg einer Reha-Maßnahme nachhaltig gesichert werden, da den Patient:innen Kompetenzen vermittelt werden, die sie auch im Anschluss an ihre Maßnahmen dazu befähigt, mit eigenständigen Heimübungen aktiv und gesund zu bleiben.

myXRRehab – MR-Analyse- und Anweisungssystem

Ab 2021 konnten Interviews mit aktuellen Reha-Nachsorgepatient:innen durchgeführt, transkribiert und ausgewertet werden. Darüber hinaus wurde ein zweitägiger Kreativ-Workshop mit Teilnehmer:innen aus der Sportwissenschaft, Informatik sowie Innovationsforschung unter Anwendung von Design-Thinking-Methoden durchgeführt. Weiter wurde ein wissenschaftliches Literature Review zu den bislang erforschten und genutzten Visualisierungskonzepten von AR und MR im Reha-Bereich verfasst und 2022

im MDPI Journal Healthcare – Special Issue Physical Activity and Rehabilitation Practice veröffentlicht. Auf Basis der so erzeugten Erkenntnisse sowie den Ergebnissen der Konzepte Medicus und AR Analyse für Reha-Heimübungen wurde das Konzept einer Anwendung erstellt, die zur Unterstützung von Reha-Patient:innen bei der Nutzung von Trainingsmaschinen Bewegungsanweisungen in Mixed Reality vorgibt. Mit dem MR-Analyse- und Anwendungssystem werden Patient:innen während ihres Reha-Prozesses bei der unmittelbaren Übungsausführung unterstützt, indem ihnen bei Fehl Ausführung visuelle Korrekturen eingeblendet werden. Diese Hinweise werden über die MR-Brille direkt ins Sichtfeld der Patient:innen projiziert und auf der betreffenden Körperstelle angezeigt. Durch die Darstellung im direkten Sichtfeld der Benutzer ist weder ein Blick zu den Therapeut:innen, ein Blick zu externen Bildschirmen noch ein perspektivisches Umdenken erforderlich, wie es z.B. beim Nachahmen von Bewegungen (Live oder per Video) der Fall ist. Stattdessen wird die korrekte Bewegungsausführung intuitiv aus Sicht der Patient:innen vermittelt. Im Fokus der Anwendung steht neben der Unterstützung der konkreten Reha-Maßnahme auch der nachhaltige Lerneffekt. Viele der entlassenen Patient:innen benötigen zu einem späteren Zeitpunkt erneut eine Reha-Maßnahme, was sowohl die Betroffenen und ihr Umfeld, als auch das Gesundheitssystem insgesamt belastet. Durch optische Sensoren führt das System eine permanente, objektive Bewertung der Ausführungsqualität durch, ohne dabei Sensorik am Körper der Patient:innen zu benötigen. Dies erlaubt es, den Patient:innen zu Beginn der Reha sowie bei Bedarf genaue, dauerhafte Anweisungen in Echtzeit zu erteilen, etwa wie weit oder in welchem Winkel eine Übung ausgeführt werden soll. Dies gibt den Patient:innen die notwendige Sicherheit und das Selbstvertrauen, sich die Ausführung anzueignen. Bei wiederholter korrekter Ausführung nach einigen Terminen gibt das System sukzessive weniger optische Hinweise, bis es sich schließlich nur noch im Fall einer Fehl Ausführung meldet. Damit wird sichergestellt, dass die Patient:innen die Übung nicht nur anhand der optischen Anweisung auszuführen lernen, sondern wirklich soweit verinnerlichen, bis sie das Analyse- und Anweisungssystem nicht mehr benötigen. Somit werden die Patient:innen befähigt, im Anschluss an ihre Reha – im privaten Training, im Fitnessstudio oder zu Hause – die Übungen weiter korrekt auszuführen, auch wenn kein Therapeut und kein Analysesystem mehr vorhanden ist. Vom System profitieren neben den Patient:innen auch Gesundheitsanbieter wie Reha-Einrichtungen, da die zeitliche Entlastung des therapeutischen Personals eine stärkere Fokussierung auf Sonderfälle mit erhöhtem Betreuungsbedarf ermöglicht. Im Rahmen des Projektes wurde ein Demonstrator anhand der Beinpresse erstellt.

Geschäftsmodellentwicklung

Die Geschäftsmodellentwicklung im Rahmen von Next Level Sports umfasst die Arbeitspapiere AP8 (Analyse bestehender Geschäftsmodelle) und AP9 (Entwicklung Geschäftsmodell Next Level Sports).

Für das AP8 wurden intensive Marktrecherchen in den Bereichen Gaming, Sport und Gesundheit bezüglich angebotener Leistungen, Kundengruppen und Geschäftsmodellen durchgeführt. Darauf aufbauend wurden für das AP9 Interviews mit Vertreter:innen

aus Industrie und Forschung im VR- und Tech-Health-Bereich durchgeführt. Auf diesen Grundlagen wurde auch die technische Entwicklung unterstützt und in Richtung eines verwertbaren Geschäftsmodells gelenkt.

Aufgrund der im Jahr 2021 ermittelten großen Potentiale im Anwendungsszenario Rehabilitation, wurde für das Konzept *myXRRehab* ein ausführliches Geschäftsmodell inkl. Risikoanalyse und Verwertungsplan erstellt. Dieses wurde in Form eines Förderantrages beim BMBF eingereicht, jedoch aus Kostengründen abgelehnt.

5.2 Verwertung und Anschlussfähigkeit

Zur Ermöglichung einer Übertragung der Ergebnisse auf andere Kommunen, wurde eine Broschüre mit Übersicht der Projektergebnisse mit ausführlicher Beschreibung der jeweiligen Anwendungsgebiete und des Nutzens erstellt. Zusätzlich verweist die Broschüre für die einzelnen Konzepte auf den github-Account des Projektes, auf welchem die Quellcodes der Entwicklungen Open Source veröffentlicht wurden und durch detaillierte Beschreibungen der Programmierung unterstützt werden.

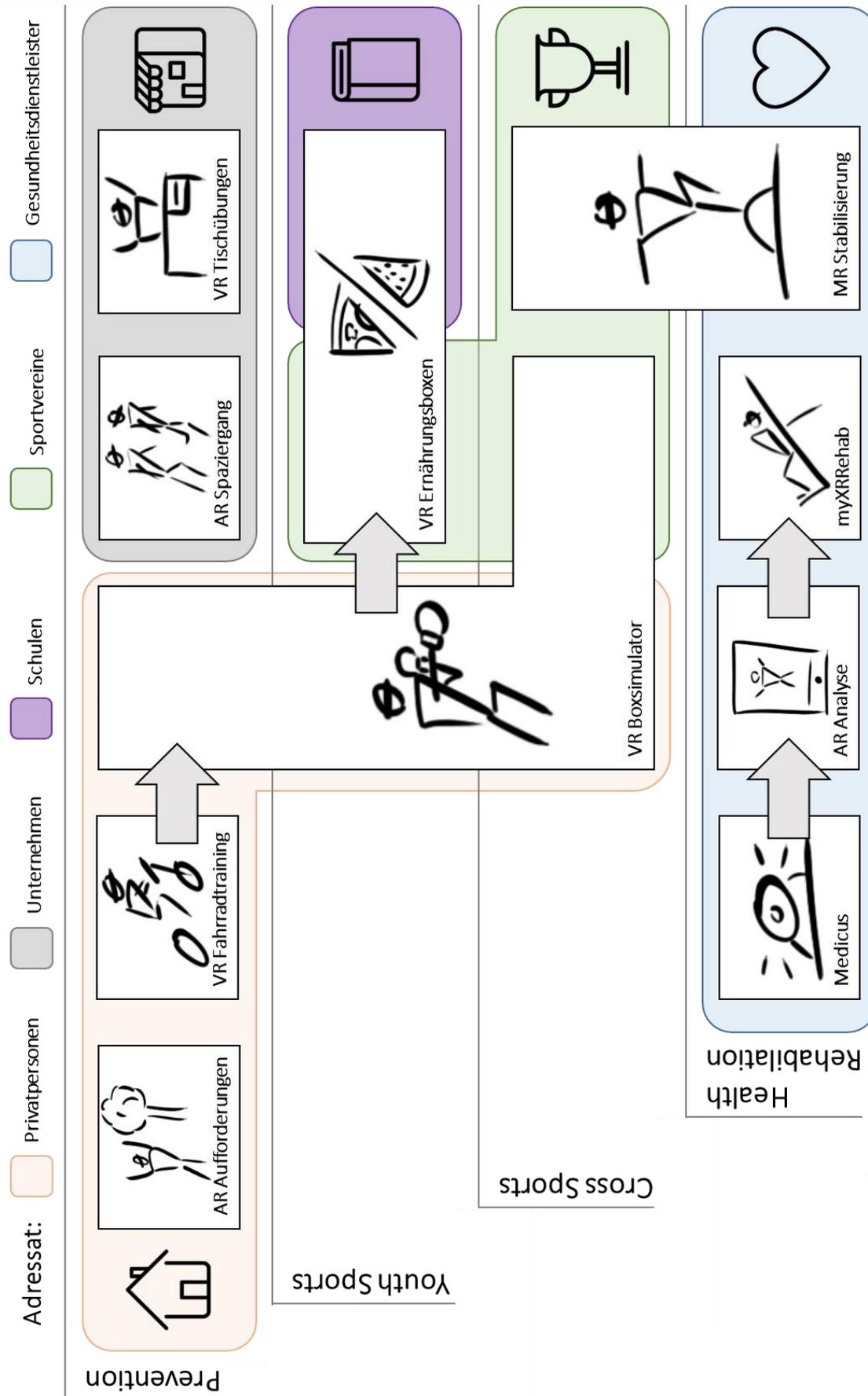
Zusätzlich wird das Projekt durch Öffentlichkeitsarbeit und eine Reihe von Maßnahmen auf verschiedenen Kanälen beworben, um das Interesse der Kommunen zu wecken. Ein gemeinsam mit dem Dachverband kommunaler IT-Dienstleister (KDN) gedrehter Werbefilm zum Projekt ist neben der allgemeinen Projektvorstellung auf der Website des KDN sowie auf Youtube über folgenden Link abrufbar: www.youtube.com/watch?v=WWT8Wp3lrIQ. Eine Version für den Einsatz auf Social Media ist beim KDN in Vorbereitung. Darüber hinaus wurde das Projekt im Forschungsbericht 2020 der Westfälischen Hochschule in der Hochschulzeitschrift *Trikon* vorgestellt und die Ergebnisse außerdem auf der Website des Instituts für Innovationsforschung veröffentlicht. Besonders zu erwähnen ist zudem die Platzierung von NLS auf dem *VR Places Festival 2021* in Gelsenkirchen, wo der VR Box Simulator der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht wurde.

Um eine Weiterführung besonders potentialträchtiger Konzepte innerhalb der Westfälischen Hochschule zu ermöglichen, wird eine Auswahl weiter für studentische Projekte, wie zum Beispiel im Rahmen einer Lehrveranstaltung oder als Abschlussarbeit, ausgeschrieben. Darüber hinaus ermöglicht der Open Source Quellcode eine Implementierung oder Weiterentwicklung der Konzepte durch interessierte Kommunen.

Ursprünglich war eine intensive Weiterführung des Konzeptes *myXRRehab* durch ein Folgeprojekt der Westfälischen Hochschule mit Unterstützung der *medicos*.Aufschalke angedacht und bereits vorbereitet, allerdings vom BMBF leider abgelehnt worden. Bei passender Förderausschreibung ist gegebenenfalls eine erneute Bewerbung mit dem ausgearbeiteten Konzept durch die Westfälische Hochschule denkbar.

Unterschrift Zuwendungsempfänger

6 Anhang



Darstellung 2 – Übersicht der in Next Level Sports durchgeführten Unterprojekte