

---

# Auswirkung des Vertrauens auf die Effizienz in einer Teambuildingmaßnahme anhand eines «IK-Avatar» und einem «Non-IK-Avatar» in einem Shared-Virtual-Environment.

Masterarbeit zur Erlangung des Master-Grades  
*Master of Science* im Studiengang Medientechnologie  
an der Fakultät für Informations-, Medien- und Elektrotechnik  
der Technischen Hochschule Köln

vorgelegt von: Hannes Hinrichs  
Matrikel-Nr.: 11121733  
Adresse: Zülpicher Straße 19  
50674 Köln  
hannes.hinrichs@web.de

eingereicht bei: Prof. Dr. Arnulph Fuhrmann  
Zweitgutachter/in: \_\_\_\_\_

Ort, TT.MM.JJJJ

## **Erklärung**

Ich versichere, die von mir vorgelegte Arbeit selbstständig verfasst zu haben. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Arbeiten anderer oder der Verfasserin/des Verfassers selbst entnommen sind, habe ich als entnommen kenntlich gemacht. Sämtliche Quellen und Hilfsmittel, die ich für die Arbeit benutzt habe, sind angegeben. Die Arbeit hat mit gleichem Inhalt bzw. in wesentlichen Teilen noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Anmerkung: In einigen Studiengängen steht die Erklärung am Ende des Textes.

---

Ort, Datum

---

Rechtsverbindliche Unterschrift

## Kurzfassung/Abstract

Virtual Reality Virtual-Reality (VR) hat in den letzten Jahren aufgrund von verbesserter Technologie und sinkenden Kosten an bedeutung gewonnen. Verschiedene Felder, wie Medizin, Wirtschaft, Training oder die Industrie greifen auf diese Technologie zurück. Vorranschreitende Forschung in diesem Feld, ist aufgrund von wachsendem Interesse von großer Bedeutung. Vertrauensbildung und das gesamte Konstrukt von Vertrauen ist in vielen Feldern eine wichtige Grundlage, wurde in der Forschung im Zusammenhang mit VR jedoch in den letzten Jahren wenig betrieben. Diese Arbeit zielt darauf ab, das Konstrukt des Vertrauens in der Virtuellen Welt besser zu verstehen und mit diesem umzugehen. Dafür wurde eine Studie der Technischen Hochschule zu Köln durchgeführt, um einen Zusammenhang der Vertrauensbildung in einer Teambuildingmaßnahme zwischen einem Menschenähnlichen Avatar und einem nicht-Menschenähnlichen Avatar, darzustellen.

**Virtual-Reality, Vertrauen, Teambuilding, Avatar**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Erklärung</b>	I
<b>Kurzfassung/Abstract</b>	II
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	VI
<b>1 Abgrenzung zu anderen Studien</b>	1
<b>Einleitung</b>	1
1.1 Motivation . . . . .	2
1.2 Ziele der Arbeit . . . . .	3
1.3 Inhaltlicher Aufbau der Arbeit . . . . .	4
1.4 Verwandte Arbeiten . . . . .	4
1.5 Das Framework . . . . .	4
<b>2 Grundlagen</b>	6
2.1 Virtual Reality . . . . .	6
2.1.1 Wozu brauchen wir Virtual Reality? . . . . .	6
2.1.2 Virtuelle 3D-Welten . . . . .	6
2.1.3 Presence in Virtual Reality . . . . .	6
2.1.4 Vorbedingungen für Präsenz . . . . .	8
2.1.5 Selbst-Avatar und Nicht-Selbst-Avatare . . . . .	9
2.1.6 Vertrauen in Avatare . . . . .	9
2.1.7 Repräsentationen von Avataren . . . . .	10
2.1.8 Presence und Teambuilding . . . . .	12
2.2 Nonverbale Kommunikation . . . . .	12
2.3 Teambuilding . . . . .	13
2.3.1 Wozu brauchen wir Teambuilding? . . . . .	13
2.4 Einflussfaktoren im Teambuilding . . . . .	13
2.4.1 Teambuilding in virtuellen Teams . . . . .	14
2.4.2 Aktuelle Teambuildingmaßnahmen in virtuellen Teams . . . . .	15
2.4.3 Kooperativ vs Kompetitiv . . . . .	15
2.4.4 Effektivität von Teambuildingmaßnahmen . . . . .	15
2.4.5 Teambuilding Komponenten . . . . .	15
2.4.6 Team-Colloboraton . . . . .	17
2.4.7 Virtual-Teambuilding . . . . .	17
2.4.8 Vorteile/Nachteile von Teambuilding . . . . .	17
2.5 Trust . . . . .	17
2.5.1 Wozu brauchen wir Vertrauen im Allgemeinen? . . . . .	18
2.5.2 Zwischenmenschliches Vertrauen . . . . .	18
2.5.3 Vertrauen ins Team . . . . .	19
2.5.4 Cognitive Trust . . . . .	20
2.5.5 Affective-Trust . . . . .	20

<b>3 Versuchshypothesen</b>	<b>21</b>
<b>4 Vorgehensweise</b>	<b>22</b>
4.1 Verwendete Technik . . . . .	22
4.1.1 Verwendete Hardware . . . . .	22
4.1.2 Verwendete Software . . . . .	22
4.2 Untersuchungsmethode . . . . .	22
4.3 Qualitative vs Quantitative Untersuchung . . . . .	22
4.3.1 A/B Testing . . . . .	22
4.3.2 Teilnehmerfindung . . . . .	22
4.3.3 Datenerhebungsmethoden . . . . .	23
4.4 Unabhängige Variablen . . . . .	29
4.4.1 Avatar embodiment . . . . .	29
4.5 Abhängige Variablen . . . . .	29
4.5.1 Generelles Vertrauen . . . . .	29
4.5.2 Vertrauen in das Team . . . . .	29
4.5.3 Team Effektivität . . . . .	29
4.6 Residuen . . . . .	29
4.6.1 Aufbau der Umgebung . . . . .	29
4.6.2 Farbe der Avatare . . . . .	29
4.7 Geschlecht . . . . .	29
4.7.1 Sozialpsychologische Einflussfaktoren . . . . .	29
4.8 Beschreibung des Forschungsverlaufs . . . . .	30
4.9 Allgemeiner Versuchsaufbau . . . . .	31
4.10 Der Versuch . . . . .	32
4.11 Die Avatare . . . . .	32
<b>5 Ergebnisse</b>	<b>34</b>
5.1 Teilnehmer und Demografie . . . . .	34
5.2 Validität und Reliabilität . . . . .	34
5.3 Gesammelte Daten . . . . .	35
5.4 Analyse . . . . .	35
<b>6 Berechnung der Werte für die Auswertung</b>	<b>45</b>
<b>7 Zusammenfassung</b>	<b>46</b>
<b>8 Diskussion</b>	<b>47</b>
8.1 Diskussion der Ergebnisse . . . . .	47
8.2 Diskussion der eingesetzten Methoden . . . . .	47
8.3 Auswirkungen auf die Gegenwart . . . . .	47
8.4 Vorschläge für zukünftige Untersuchungen . . . . .	47
<b>Anhang</b>	<b>48</b>
<b>A Auswertungsergebnisse</b>	<b>48</b>

<b>B Demografieauswertung</b>	<b>50</b>
<b>C Pre-Questionnaire</b>	<b>57</b>
<b>D Post-Questionnaire - Konditionsabfrage</b>	<b>62</b>
<b>E Post-Questionnaire - Generelles Vertrauen</b>	<b>63</b>
<b>F Post-Questionnaire - Kognitives Vertrauen</b>	<b>67</b>
<b>G Post-Questionnaire - Teamkommunikation</b>	<b>69</b>
<b>H Post-Questionnaire - Team-Effektivität</b>	<b>70</b>
<b>I Post-Questionnaire - NASA-TLX</b>	<b>72</b>
<b>J Post-Questionnaire - IPQ</b>	<b>78</b>
<b>K Post-Questionnaire - Co-Präsenz</b>	<b>81</b>
<b>L Other</b>	<b>87</b>

## Abkürzungsverzeichnis

HMD Head-Mounted-Display . . . . .	7
SVE Shared-Virtual-Environment . . . . .	1
VR Virtual-Reality . . . . .	II
IVR Immersive-Virtual-Reality . . . . .	6
IPO Input-Process-Output . . . . .	2
FOV Field-of-View . . . . .	7
BIP Break-in-Presence . . . . .	9
IK Invers-Kinematisch . . . . .	29
NON-IK Nicht Invers-Kinematisch . . . . .	29
G.Vert. Generelles Vertrauen	
G.Vert.IK Generelles Vertrauen - IK . . . . .	44
G.Vert.NIK Generelles Vertrauen - NON-IK . . . . .	44
Kog.Vert. Kognitives Vertrauen	
Kog.Vert.IK Kognitives Vertrauen - IK	

**Kog.Vert.NIK** Kognitives Vertrauen - NON-IK

**TComm.IK** Team-Kommunikation

**TComm.NIK** Team-Kommunikation

**TEffekt** Teameffektivität

**TEffekt.IK** Teameffektivität - IK

**TEffekt.NIK** Teameffektivität - NON-IK

**Co.Präs** Co-Präsenz

**Co.Präs.IK** Co-Präsenz - IK

**Co.Präs.NIK** Co-Präsenz - NON-IK

**NTLX** Nasa-TLX]

## 1 Abgrenzung zu anderen Studien

- Team besteht aus 3! Personen
- Es wird die initiale Anfangsphase eines Teams untersucht
- Es wird geschaut, ob das geschaffene Vertrauen eine Auswirkung auf die Team-Effizienz hat
- Es wird schaut, mit welcher Kondition ( Self-Avatar vs non Self-Avatar ) mehr Vertrauen in das Team geschaffen wurde
- Es wird geschaut, mit welcher Kondition ( Self-Avatar vs non Self-Avatar ) eine höhere Team-Effizienz wird

## Einleitung

Mit voranschreitender Technologischer Entwicklung, arbeiten wir immer mehr mittels digitaler Kommunikation. Unternehmen setzen schon seit langem darauf, räumliche und zeitliche Grenzen zu überwinden. Begonnen mit der Implementierung eines Telegrafennetzes in den 1840er Jahren über das Telefon in den 1870er Jahren bis hin zur E-Mail 1970 und dem World-Wide-Web einige Jahre später.

Seit den 1990er Jahren ist die Kommunikation über den Computer nicht mehr wegzudenken. Der Computer steht in jedem Büro. Chats, E-Mails, das World-Wide-Web sowie Video- und Sprachkommunikation sind zu Standartkommunikationsmittel geworden. (Thurlow et al.; 2004, p. 14-16)

Neue Generationen von Sozialen-Netzwerksystemen werden mit der Prämisse erstellt, die Kommunikation zu entfernten Personen zu verbessern. Einsatzfelder sind dabei :

- **Collaborative work environments:** Gemeinsame Arbeitsumgebungen sind zunehmend auf digitale Kommunikation angewiesen.
- **Mobile and wireless telecommunication:** Die Mobil- und Internettelefonie bieten zunehmend ständigen, von Raum und Zeit unabhängigen, sozialen Kontakt zu anderen Nutzern
- **Agent-based e-commerce and help interfaces:** Hilfsagenten auf Websites, Charaktere in Shared-Virtual-Environment (SVE)'s sowie Charaktere in Computerspielen bieten «quasi»-sozialbeziehungen. Diese «quasi»-sozialen Beziehungen bieten neue Formen von Mensch-Maschinen-Kommunikation in SVE's.
- **High-bandwidth teleconferencing interfaces:** Telekonferenzen ermöglichen eine simulierte Kommunikation von Angesicht zu Angesicht und weitere Soziale-Interaktionmöglichkeiten.
- **Speech interfaces:** Simulationen von sozialen Interaktionen mit dem Computer durch die menschlichen Sprache.
- **3D social virtual environments:** Ermöglichen eine soziale Interaktion mit vollständig dargestellten Avataren.

All diese Technologien teilen das selbe Ziel : «Die Verbesserung der Sozialen Präsenz, so dass der Nutzer das Gefühl hat zu einem gewissen Grad Einblicke in die kognitiven und affektiven Zustände des anderen zu haben.»(Biocca and Harms; 2002) (Biocca and Nowak; 2001, p.407–447)

Diese Ausarbeitung zielt daher auf einen Teilaspekt dieser Verbesserung ab. Genauer darauf, herauszufinden, wie sich das Vertrauen zu Avataren<sup>1</sup> in einem SVE auf die Effizienz eines Teams auswirkt. Dazu wird die Vertrauensbildung in einer Teambuildingmaßnahme sowie die Effizienz dieser anhand von Hand- und Kopf getrackten Avataren und Hand-, Kopf und Inverskinematisch-simuliertem Torsos getrackten Avataren verglichen.

Es wird ein besonderer Fokus auf das Teambuilding an sich gelegt. Ganz nach dem Input-Process-Output (IPO) Modell wird geschaut, ob eine Gruppe, die sich nicht kennt und an einer virtuellen Teambuildingmaßnahme teilnimmt, als Team aus dieser herauskommt. Dabei wird speziell der Generelle Hang zum Vertrauen, sowie das Kognitive Vertrauen als Analysemaßstäbe genutzt, um die Team-Effektivität in einem drei-Personen Team festzustellen.

Aufgrund der voranschreitenden Globalisierung werden Teambuilding und Zusammenarbeit innerhalb eines Teams heute immer wichtiger für die Effizienz von Unternehmen. Dies hat zur Folge, dass sich Teams sehr häufig nicht am selben Ort befinden, wobei viele Unternehmen sich trotzdem eine effektive Gestaltung eines Teams wünschen.(Jarvenpaa and Leidner; 1999, p.791-792) Virtuelle Teambuildingmaßnahmen können hierbei Abhilfe schaffen.

Erst seit ungefähr 10-15 Jahren sind Virtuelle Teams aus der bis dahin vorhandenen Nische in den Alltag von Unternehmen eingezogen. (Gilson et al.; 2015)

Im Jahr 2020, vor der Corona Pandemie im 2. Quartal 2020, haben 40% aller Angestellten in Deutschland von zu Hause im sogenanntem Homeoffice gearbeitet. Dieser Anteil hat sich im Laufe des Jahres - Stand 03.08.2020 - auf 60% gesteigert und es könnten theoretisch 80% der Belegschaften von zu Hause aus arbeiten. (statista; 2020) Durch diese Entwicklung, mussten Unternehmen sich zwangsläufig mit der Funktionsweise von Virtuellen Teams beschäftigen.

Aktuell gibt es nicht viel Forschung, wie sich Vertrauen in Virtuellen Teams aufbauen und halten lässt. (Duarte and Snyder; 2006, p.8-23) Bisherige Studien die einen Zusammenhang zwischen Vertrauen und Team-Effektivität darstellen, haben positive Zusammenhänge (Davis et al.; 2000), keine Zusammenhänge (Hertel et al.; 2004) sowie negative Zusammenhänge (Dirks; 1999) festgestellt.

Bente, Rüggenberg und Krämer fanden heraus, dass wenig Kognitives-Vertrauen zu Avataren aufgebaut werden konnte, während Face-to-Face, Telefon und Chatkommunikationen besser abschnitten. (Bente et al.; 2004, p.54-59)

## 1.1 Motivation

Um ein gutes Arbeitsklima für zukünftige Zusammenarbeiten in einem Team zu schaffen, ist die Anfangsphase der Teambildung von großer Bedeutung. In dieser Zeit werden wichtige Richtungs-

---

<sup>1</sup>Grafikfigur, die die Onlinerepräsentation eines Nutzers in einer Virtuellen Umgebung darstellt. (Neustaedter and Fedorovskaya; 2009, p.1)

weisende Grundsteine gelegt, die den Erfolg oder Misserfolg eines Teams bestimmen können. Charakterzüge der Mitglieder werden kennengelernt und es werden Beziehungen untereinander aufgebaut.

Viele Unternehmen setzen aufgrund der wachsenden Globalisierung auf geografisch trennte Teams um Aufgaben Effektiv und Effizient zu bearbeiten. Teambuilding in einem räumlich getrenntem Team spielt eine ebenso große Rolle wie Teambuilding eines Teams, die die Möglichkeit besitzen sich in Persona kennenzulernen.

In einem räumlich getrenntem Team zu arbeiten, welches sich gegenseitig nicht Vertraut oder nicht richtig Zusammenarbeitet, hemmt die Performance dieses. (Huang et al.; 1998, p. 98-107) (Turoff et al.; 1993, p. 399-417)

Teambuilding steht jedoch nicht nur in der kennelernphase eines Teams im Fokus, denn es wird unter anderem besonders dann benötigt, wenn ein Team beispielsweise zu langsam arbeitet, die individuelle Leistung eines Teammitglieds nicht genügt, Konflikte entstehen oder die Gruppendynamik nicht dem soll entspricht. (Biech; 2007, p. 1-3)

Durch voranschreitende Forschung, ist es heutzutage möglich, dass sich viele Personen gleichzeitig in einem „SVE“ befinden. Dadurch ist es in SVE's möglich, auch Teambuildingmaßnahmen durchzuführen, wenn sich Teams räumlich getrennt voneinander befinden.

Die Repräsentation eines Individuums innerhalb des SVE kann dabei beliebig gewählt werden.

## 1.2 Ziele der Arbeit

Es gilt herauszufinden, bei welcher Avatarart eine Gruppe von Personen in einem SVE einen größereren interpersonellen Vertrauensaufbau erfährt und ob dadurch eine Effizienzsteigerung innerhalb des Teams stattfindet. Die beiden Avatararten werden dabei durch Hand- und Kopfgetrackte und Hand-, Kopf und Inverskinematisch-simuliertem Torsos getrackte Avatare wieder gespiegelt. Dabei wird ein spezieller Fokus auf das wahrgenommen Vertrauen, das generelle Vertrauen sowie die daraus resultierende Team-Effektivität gelegt. Gleichzeitig wird der Frage nachgegangen, ob Vertrauen in einem virtuellen Team überhaupt entstehen kann.

Durch diese Analyse soll es möglich sein komplexe soziale Interaktionen zu messen und zu designen um Teambuilding über VR effizienter zu gestalten.

Es werden verschiedene Hypothesen aufgestellt, die es möglich machen, den Erfolg oder Misserfolg einer Teambuildingmaßnahme mit verschiedenen Avataren zu messen.

Anhand verschiedener Faktoren, die zum Erfolgreichen messen von Teambuildingmaßnahmen ausgewählt wurden, werden die zuvor definierten Hypothesen ausgewertet.

Diese Arbeit ist dem Gebiet der Virtuellen Realität und Sozialpsychologie zuzuordnen, speziell des Teambuilding in der Virtuellen Realität. In diesem Bereich gibt es noch nicht viel Literatur, weshalb eine Zeitgemäße Betrachtung und Analyse der Kombination von Virtueller Realität und Teambuilding als Sinnvoll erachtet wird.

### 1.3 Inhaltlicher Aufbau der Arbeit

Diese Masterarbeit ist im wesentlichen in **6 Kapitel** aufgeteilt. Im Anschluss an diese Einleitung werden in **Kapitel 1** die Grundlagen der VR und des Teambuilding erklärt. in der VR wird speziell auf die Punkte .... eingegangen.

Im Teambuilding wird auf die Punkte ... eingegangen.

Anschließend werden im **Kapitel 2** zu dem zu untersuchendem Gegenstand **3.4.5? Hypothesen** aufgestellt anhand dessen das im **Kapitel 3** beschriebene Experiment im **Kapitel 4** ausgewertet werden kann.

**Kapitel 3** Beschäftigt sich mit der Vorgehensweise der Datenerhebung. Es werden die Teilnehmer, Abhängigen sowie die unabhängigen Variablen erläuter und die Untersuchungsmethode sowie die Aufgabe der Teilnehmer dargestellt.

Das **Kapitel 4** beschäftigt sich Hauptsächlich mit der Analyse der Ergebnisse die im Kapitel 3 beschrieben wurden.

**Kapitel 5** fasst alle Ergebnisse zusammen.

**Kapitel 6** beschäftigt hauptsächlich mit der Diskussion der Ergebnissen, der Eingesetzten Methoden und der Auswirkung der Ergebnisse auf den aktuellen Stand der Technik.

### 1.4 Verwandte Arbeiten

### 1.5 Das Framework

Dieses Framework verdeutlicht den Einfluss vom Generellen Vertrauen und dem Vertrauen in das Team auf das zwischenmenschliche Vertrauen. Weiterhin verdeutlicht es, wie das zwischenmenschliche Vertrauen in Kombination mit der Avatar Verkörperung einen Einfluss auf die Team-Effektivität hat.

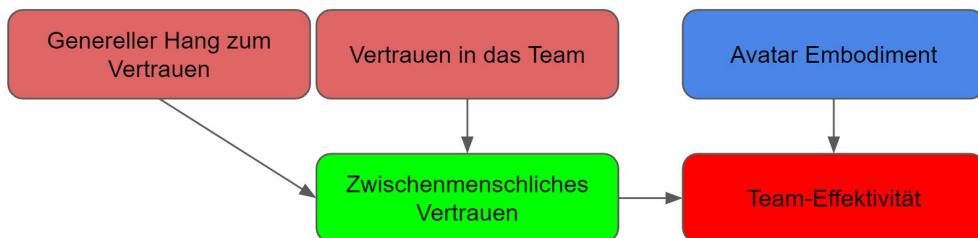


Abbildung 1 Das Framework

Grundlage für das Framework Abbildung 8 sind verschiedene wissenschaftlich basierten Quellen, die sich mit der VR sowie zwischenmenschlichem Vertrauen befassen. Diese beiden Teilbereiche wurden kombiniert und soll versuchen, die Team-Effektivität anhand variierendem zwischenmenschlichen Vertrauen und verschiedenen Avatar-Verkörperungen zu messen.

Wie an dem Framework zu erkennen ist, wird davon ausgegangen, dass die beiden Faktoren «Generelles Vertrauen» sowie «Vertrauen in das Team» das «Zwischenmenschliche Vertrauen» zu gleichen Teilen beeinflussen.

Weiterhin hat die Kombination des «Avatar-Embodiment» sowie des «Zwischenmenschlichen Vertrauen» ebenfalls einen Einfluss zu gleichen Teilen.

Da dies jedoch das erste mal ist, dass dieses Framework theoretisch Aufgestellt wurde, kann es sein, dass die verschiedenen Faktoren nicht zu gleichen oder auch gar keinen Einfluss auf die Team-Effektivität haben.

## 2 Grundlagen

### 2.1 Virtual Reality

#### 2.1.1 Wozu brauchen wir Virtual Reality?

#### 2.1.2 Virtuelle 3D-Welten

Virtual-Reality ist eine Realität, die durch den Computer, geschriebenen Computercode sowie erstellte 3D-Welten, abgebildet und zum Leben erweckt wird. Dabei Spielt der Nutzer, der in diese Eintaucht, das Immersive Erlebnis dessen sowie die Interaktivität in dieser, eine Zentrale Rolle. (Sherman and Craig; 2018, p.6-12) Seit vielen Jahren sind SVE's Forschungsgrundlage der Virtuellen Realität. Siehe (Shuffler et al.; 2011) (Steed et al.; 1999) und (De Leo et al.; 2011)

SVE's bieten die Möglichkeit, Geographisch getrennte Benutzer in einem Virtuellen Raum zu verbinden. Diese stellen Nutzern der Virtuellen Realität die Möglichkeit bereit zu kommunizieren und zu interagieren. (Pettifer et al.; 1999, p. 1-3) Eine gute Übersicht der Anwendungsgebiete eines SVE wurde von Richard Waters dargestellt. Siehe dafür (Waters and Barrus; 1997). Zum Erfüllen dieser Studie wurde ein SVE entwickelt, welches den Nutzern ein "Hand- und Kopf getrackten Avatar" oder ein "Hand-, Kopf und Inverskinematisch-simuliertem Torsos getrackten Avatar" Avatar, je nach Anwendungsfall, zur Verfügung stellt. Innerhalb des SVE können sich die Nutzer frei bewegen, andere Avatare Wahrnehme und mit diesen interagieren.

#### 2.1.3 Presence in Virtual Reality

Dank heutiger Technologien ist es uns möglich zu jeder Zeit mit Personen an verschiedenen Orten zu kommunizieren. Dadurch ist Kommunikation nicht mehr nur auf die Personen in unserer unmittelbaren Umgebung beschränkt. Diese Neuerung ermöglicht es, uns nicht mehr nur auf "Soziale Interaktionen „mit physischen Wesen zu beschränken, sondern erweitert diese auch auf Repräsentationen geschaffen aus Pixeln, E-Mails, Film oder dem Telefon. Je nachdem wie Stark diese Repräsentation von uns wahrgenommen wird, schafft Sie es, kraftvolle Emotionen in uns auszulösen.(Biocca and Harms; 2002, p. 4-6)

Nur wenn eine gewisse Präsenz dieser Repräsentation besteht, können Teambuildingmaßnahmen erfolgreich sein. Somit definiert das Vorhandensein des Gefühls von Präsenz den Grundbaustein für alle weiteren Schritte.

Der Begriff "Präsenz „ist nicht genau definiert. Am ehesten trifft die Beschreibung zu, dass Presence das subjektive empfinden ist, an einem anderen Platz zu sein, obwohl man physikalisch eigentlich woanders ist. (Witmer and Singer; 1998, p. 1)

Wenn eine Person eine andere Person in einer Immersive-Virtual-Reality (IVR) als Präsent wahrnimmt, werden die Wahrnehmenden, vestibulären, propriozeptiven und autonomen Nervensysteme in einen Zustand gebracht, der einem realen Zustand gleicht. Obwohl die betroffene Person weiß, dass Sie sich nicht in einer realen Lebenssituation befindet, wird diese dazu neigen, sich so zu verhalten, als ob diese in einer ist und Ähnliche Gedanken und Gefühle haben. (Slater; 2003)

Diesbezüglich kann Präsenz als eine Art von Illusion angesehen werden, da die erzeugte Stimuli in der VR, wie in der Realen Welt auch auf unsere Rezeptoren projiziert werden.

Somit lässt sich Präsenz in der VR in 4 verschiedene teilbereiche gliedern.

- Die Illusion, sich in einem stabilen räumlichen Ort zu befinden : Alle Stimuli zur räumlichen Wahrnehmung - wie zum Beispiel keine Restriktionen des Field-of-View (FOV)<sup>2</sup>, keine Kabel am Head-Mounted-Display (HMD) - sollten sich möglichst wie in der realen Welt verhalten. (Jerald; 2015, p.47)
- Die Illusion der Selbstverkörperung : Beschreibt das Gefühl einen Körper in der virtuellen Umgebung zu haben. Studien fanden heraus, dass durch einen virtuellen Körper die Präsenz in der VR stark steigt. (Botvinick and Cohen; 1998, p.756) Der virtuelle Körper muss nicht unserem eigentlichem ähnlich sehen. (Maxwell; 1960, p.7)
- Die Illusion von körperlichen Interaktionen : Beschreibt beispielsweise das vorhanden sein von Audio Feedback oder die Vibration des Controllers. Diese Kleinigkeiten tragen eine große Menge dazu bei, Präsenz in der VR zu steigern. (Jerald; 2015, p.48)
- Die Illusion von sozialer Kommunikation Sozialer-Realismus kann vom Physischen-Realismus abgetrennt werden. Social-Präsenz beschreibt das Gefühl, wirklich mit jemandem in einem SVE zu kommunizieren. Sei es verbal oder durch Körpersprache. Je mehr Nutzer der virtuellen Welt sich so verhalten, als ob diese real wäre, desto mehr steigt auch die Social-Präsenz. (Jerald; 2015, p.49) (Guadagno et al.; 2007, p.12)

<i>Form of presence</i>	<i>Definition</i>	<i>Example</i>
Telepresence (also known as presence)	Illusion of being in a distant place, that is, being there	User's sense of actually flying a plane by interacting with the instruments, even though he is sitting at a computer in an office.
Social presence	Illusion of access to a remote or distant other, that is, being with	User's sense of knowing another person (i.e., his actual personality and intentions), even though this person is encountered only in virtual space.
Co-presence	Illusion of having access to a remote or distant other that shares the same distant place, that is, being there with others	User's sense of actually shaking a customer's hand at the start of a meeting, even though both the user and the customer are in avatar form and the meeting space is virtual.
Self-presence	Illusion that one's virtual representation (e.g., avatar) is indeed oneself, that is, inhabiting the virtual body	User's sense that her avatar's appearance and (scripted) gestures, as well as the attitude and impression they give off, are her own.
Hyper presence	Illusion of more 'real' and 'true' access to self, others and places in virtual than in actual settings	User's sense that her 'truer' self emerges in virtual settings and that connections made with others in virtual spaces are more authentic because they are stripped of 'real world' social expectations and conventions.
Eternal presence	Illusion of being with others by being connected to distant others all the time, that is, alone together	User's sense that he is not alone even though he spends most of his time working on his own without social interactions.

Abbildung 2 Forms of Presence

Die Verschiedenen Formen von Presence laut U. Schultze (Schultze; 2010)

Präsenz ist ein Konstrukt aus Immersion und dem Nutzer. Immersion kann ein Gefühl von Präsenz erschaffen, muss es aber nicht zwangsläufig. Je immersiver ein System ist, desto höher ist das Potential dieses Systems, dass der Nutzer ein Gefühl von Präsenz entwickelt.

Lombard unterscheidet 6-Arten von Präsenz. Diese unterteilen sich in :

- **Sozialer Reichtum** : Das Medium wird als empfindlich oder persönlich wahrgenommen, wenn es zur Interaktion mit anderen Menschen verwendet wird.

<sup>2</sup>Sichtfeld

- **Der Realismus** : Beschreibt die Wahrnehmung oder/und den Realismus der Präsenz und bis zu welchem Grad dieser als "Real" dargestellt werden kann.
- **Das Transportmedium** : Dies beschreibt das Gefühl "Du bist da", "Es ist da", oder/und "Wir sind Zusammen".
- **Die Immersion** : Beschreibt, wie flächendeckend die Sinne des Benutzers angesprochen werden.
- **Der soziale Akteur innerhalb des Mediums** : Beschreibt die Reaktion auf eine Repräsentation einer Person durch ein Medium, auch wenn diese irrational begründet ist.
- **Das Medium als sozialer Akteur** : Beschreibt die Situation wo der Akteur ( z.B. Computer ) selber als ein soziales Wesen wahrgenommen wird. (Lombard and Ditton; 1997)

Diese Arbeit richtet sich hauptsächlich an die Präsenz als Transportmedium und das "Das Medium als sozialer Akteur", da Personen die sich in der IVR befinden, sich häufig als "Präsent" bezeichnen. Wenn Personen sich zusammen in einer IVR befinden, wird die Bezeichnung "Co-Presence bzw. Social Presence" genutzt. (Schuemie et al.; 2001)

Es wird davon ausgegangen, dass eine SVE's mehr Soziale Präsenz erwecken kann als Beispielsweise eine E-Mail. Dies sei damit begründet, dass SVE die Eigenschaften und Interaktionen des anderen besser darstellen und einfangen kann. Desto mehr Eigenschaften einer Person dargestellt werden können, desto höher ist der wahrgenommene Realitätsgrad des anderen. (Biocca and Harms; 2002, p. 5-8)

Somit reicht das gesamte Kontinuum der Präsenz von der räumlichen Komponente bis hin starken psychologischen Beteiligungen. Dies macht es möglich, auch auf die affektiven und kognitiven Zustände von Personen aufzudecken. Höhere wahrgenommene Präsenz führt dazu, dass die Person sich mehr mit der VR engagieren kann, was zu Handlungen führt, die als verbunden und voneinander abhängig wahrgenommen werden. (Biocca et al.; 2001)

#### 2.1.4 Vorbedingungen für Präsenz

Um Präsenz in einer VR zu erreichen, wird eine Schnittstelle zur Interaktion zwischen den Sinnen und der Außenwelt benötigt. Dies kann ein HDM sein, welches ein computergeneriertes Bild erzeugt, durch das die virtuelle Welt wahrgenommen werden kann. Darüberhinaus muss das HDM in der Lage sein, den Kopf des Benutzers frei im Raum zu verfolgen und die gewonnenen Positionsdaten auf die VR abzubilden. Weiterhin werden Controller benötigt, durch deren Einsatz es ebenfalls möglich ist, auch die Handbewegungen der realen Personen zu verfolgen und diese in der VR darzustellen. Das HDM, die Controller, eventuelle zusätzliche Körpertracker, Kopfhörer, eventuell wahrgenommener Geruch etc. definieren, zu welchem Ausmaß Sinnesmodalität in der VR generiert werden können. Der Grad der Immersion hängt somit direkt mit der Anzahl der angesprochenen Sinnesmodalitäten zusammen. Je mehr Sinnesmodalitäten auf einmal angesprochen werden, desto mehr ist der Wahrnehmungsapparat in der Lage, die virtuelle Umgebung auf die reale Welt abzubilden.

Somit lässt sich sagen, dass die Voraussetzungen für Präsenz in der VR die Korrelation zwi-

schen den Sinneseindrücken, der Propriozeption und dem Grad der wahrgenommenen Realität der Illusion, sich in einem stabilen räumlichen Ort zu befinden, darstellt. Sind diese Voraussetzungen gegeben, kann der Nutzer einen plausiblen Vergleich zwischen realen sensorischen und virtuellen, durch Illusion erzeugten Daten, aufstellen. (Slater et al.; 2009)

### 2.1.5 Selbst-Avatar und Nicht-Selbst-Avatare

HDM's beeinflussen das Sichtfelds des Nutzers so stark, dass diese Ihre eigenen Körper nichtmehr sehen können. Um diesem Nachteil entgegenzuwirken, kann einem Nutzer ein virtueller Körper zur Verfügung gestellt werden. Diesen Körper nennt man Selbst-Avatar. Es ist schwierig einen Selbst-Avatar hoher Qualität zu simulieren. Dazu wäre im idealfall das Verfolgen und Animieren mehrerer Körperteil unabdingbar. Ist der Selbst-Avatar schlecht animiert oder es entstehen während der Nutzung Trackingfehler die der Nutzer erkennt, kann sehr leicht zu einem Break-in-Presence (BIP) kommen, bei dem die gesamte Illusion der VR in sich zusammenbricht. Dies ist auch der Grund, weshalb relativ wenige VR-Anwendungen den menschlichen Körper als Avatare darstellen. Sind jedoch genügend Körperteile getrackt und animiert, muss der Avatar nicht unverwechselbar menschlich aussehen um Self-Präsenz zu vermitteln, selbst grobe Avatar-Darstellungen schaffen es, ausreichende Informationen über die Glaubwürdigkeit eines menschlichen Körpers zu Vermitteln.(Lok et al.; 2003) Biocca forschte schon Umfangreich über den Einfluss von Self-Avataren auf den Nutzer in einer VR (Construal; 2014, 421-427) So beispielsweise, wie sich die Interaktion mit der Welt verändert, wie sich soziale Interaktionen verändern und wie Aufgaben wahrgenommen und erledigt werden. (Benford et al.; 1995) (Bowers et al.; 1996) Studien gehen davon aus, dass ein menschlicher Körper als Avatar die Self-Präsenz stark erhöht. Forschungen haben ebenfalls untersucht, wann und unter welchen Umständen ein Nutzer der VR einen Selbst-Avatar als eigenen Körper wahrnimmt.

Yee und Bailenson fanden heraus, dass der Proteus-Effekt den Nutzer so beeinflusst, dass sozialen Interaktionen des Nutzers denen der sozialen Identifikation seines Avatars ähneln. (Ratan and Sah; 2015) Diese Abbildung der Verhaltensweisen des Nutzers lässt sich auch auf den Gruppenkontext beobachten. Der Nutzer wird sich in einer Gruppe so Verhalten, wie die Gruppenkonformität es vorgibt. Dieser Effekt kommt nicht nur bei unverwechselbar Menschenähnlichen Avataren vor. (Lok et al.; 2003) Solche identitätsbezogenen Avatar-induzierten Effekte, können somit die Kognitiven-Einstellunggen und Verhaltensweisen anderer Personen gegenüber beeinflussen.

Dodds fand heraus, dass ein Selbst-Avatar eine wichtiger Faktor zur Kommunikation in einem SVE ist. (Dodds et al.; 2011, 1-11)

Connected to My Avatar: Effects of Avatar Embodiments on User Cognitions, Behaviors, and Self Construal

421 <https://sci-hub.do/10.1007/978-3-319-07632-4>

### 2.1.6 Vertrauen in Avatare

George, Eiband, Hufnagel und Hussman verglichen, ob sich mehr Vertrauen, entweder zwischen einem Menschenähnlichem oder einem Roboter-Avatar, aufbaut. Dazu schufen Sie ein Szenario,

in dem Probanden mittels eines HDM, ein Social-Dilemma-Scenario<sup>3</sup> Sie erwähnten ebenfalls in Ihrer Studie, dass hohe Grafik und Realistisches Verhalten durch beispielsweise Mikrogestikulationen, soziale Interaktionen sowie die Co-Präsenz fördern. (George et al.; 2018)

Bente, Rüggenberg und Krämer führten 2004 eine Studie zur Sozialen Präsenz von Avataren in einem SVE durch. Dieses SVE war ähnlich einer Videokonferenz aufgebaut. Es waren keine HDM's vorhanden und die Teilnehmer sahen sich nicht. Sie verglichen dazu verschiedene Kommunikationarten, wie zum Beispiel Face-to-Face, Chat und Avatarbasierte Kommunikationen untereinander, um Unterschiede in der Social-Presence sowie dem zwischenmenschlichen Vertrauen festzustellen. Es wurde festgestellt, dass wenig Kognitives-Vertrauen zu Avataren aufgebaut werden konnte, während Face-to-Face, Telefon und Chatkommunikationen besser abschnitten. Weiterhin wurde weniger Affektives-Vertrauen als bei der Telefon oder Face-to-Face Kommunikation aufgebaut. Bente, Rüggenberg und Krämer gehen davon aus, dass dies mit der Neuheit der Technologie zusammenhängt. (Bente et al.; 2004, p.54-59)

### 2.1.7 Repräsentationen von Avataren

Das Menschliche Gehirn ist in der Lage, computergenerierte Darstellungen in «Lebend und Nicht-Lebend» zu kategorisieren. Einige Forschungen gehen davon aus, dass das menschliche Gehirn semantische Unterschiede im Zusammenhang mit der Social-Presence feststellen kann. So kann eine menschenähnliche Form als biologisch oder nicht-Lebend erkannt werden.

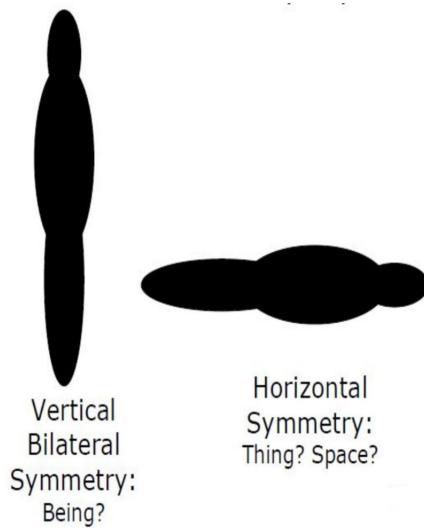


Abbildung 3 Social presence response to vertical and horizontal beings

*Menschen interpretieren symmetrische Formen um eine vertikale Achse eher als «Menschlich» als Formen um die horizontale Achse. (Biocca and Harms; 2002)*

In Abbildung 3 ist zu erkennen, dass eine menschenähnliche vertikale, bilateral symmetrische Repräsentation mehr Co-Präsenz erweckt als die horizontale bilaterale symmetrische Repräsentation. (Thornhill and Möller; 1998, p.546-551) Bilateral-Vertikale Symmetrie wird vom

<sup>3</sup>Situationen, in denen - die rationale Verfolgung von Eigeninteressen zu einer kollektiven Katastrophe führen kann, erlebt. Sie fanden keinen signifikanten Unterschied in der Vertrauenswürdigkeit zwischen Menschenähnlichen und Roboter-Avataren. Jedoch wurde ein größeres Gefühl von Zusammenheit festgestellt, wenn mit einem Menschenähnlichen Avatar interagiert wurde. (Kerr; 1983)

Menschen mit der körperlichen Gesundheit eines Menschen in Verbindung gebracht. Sogar Weibchen verschiedener Spezies neigen dazu, Partner mit einem höheren Grad an bilateraler Symmetrie auszuwählen. (?)p. 659–669]rhodes1998facial (Biocca and Harms; 2002) (Grammer and Thornhill; 1994, p.233–242)

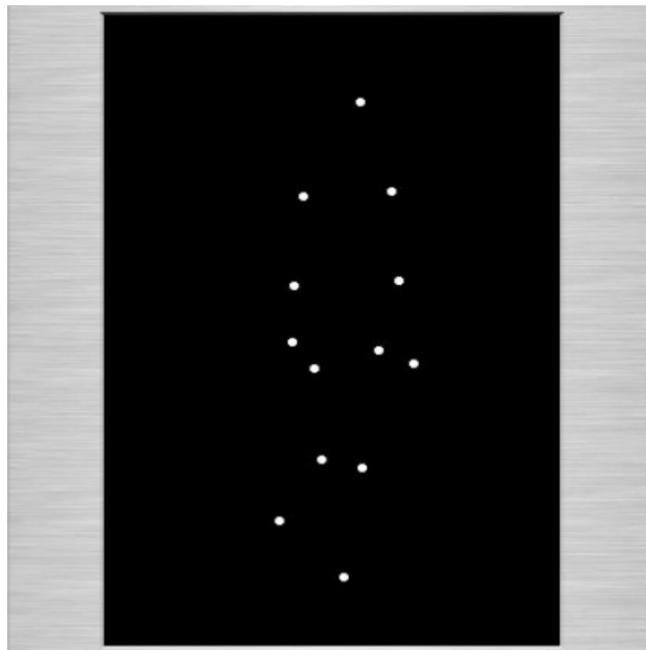


Abbildung 4 Social presence response to vertical and horizontal beings

*Stationäre punkte, bei denen der Mensch eine lebendige Bewegung ausmachen kann, wenn diese Anfangen sich zu bewegen. Es ist sogar möglich einen Menschen zu erkennen, dessen Art der Aktivität sowie den emotionalen Zustand. (Biocca and Harms; 2002) (Johansson; 1975, p.76-89)*

Auch sich bewegende Punkte können als intelligentes Wesen wahrgenommen werden. Johansson (Johansson; 1975, p.76-89) führte eine Studie durch, in der die Teilnehmer dreizehn Abbildung 4 sich bewegende Punkte sahen und sofort die Darstellung einer menschlichen Bewegung erkennen konnten. Als die Punkte stationär waren, ist es den Teilnehmern der Studie nicht möglich gewesen diese Punkte als menschliche Repräsentation zu erkennen. Wenige Punkte reichen aus um Informationen zu erzeugen, die Aufschluss über die Aktivität, das Geschlecht, die Bewegung, den emotionalen Zustand oder die Anzahl der Personen zu geben.

**Computer-Mediated Communication** Nichtverbale Kommunikation -Beispielsweise nur via Text- erzeugt keinen Mehrwert an Vertrauen, Zusammenhalt und erzielt keine ausreichend gute Kommunikation. (Haslam et al.; 2003, p.81)

Allgemeine Kommunikation findet nicht nur mit Wörtern, sondern über Körpersprache wie Gestiken oder andere nonverbale Verhaltensmuster, statt. Durch SVE's ist es nun möglich diese reine Text oder Bildbasierte Kommunikation durch Gestikulationen eines Avatars zu ersetzen. Durch diesen zusätzlichen visuellen Aspekt ist eine ganz neue Art und Weise der Kommunikation möglich, die nun gemessen werden kann.

### 2.1.8 Presence und Teambuilding

## 2.2 Nonverbale Kommunikation

Nonverbale Kommunikation kann Gesichtsausdrücke, Blicke, Bewegungen etc. umfassen. Kendon definiert im «Kendon Kontinuum» mit dem Begriff «Gestik» unwissende Gestiken (natürliche Körpersprache) bis hin zu »Zeichen«, welche alle durch Gestikulation erzeugten Zeichen (z.B.O.K. Handzeichen), beinhaltet. (McNeill; 1992, 37) Im Rahmen dieser Arbeit, ist mit Gestikulation jedoch die gesamte Körperbewegung des Avatars gemeint.

Mehrabian zeigt in seiner Forschung, dass nonverbale Kommunikation zu 55% dafür verantwortlich ist, ob ein gesprochenes Wort Positiv, Negativ oder Neutral interpretiert wird. Die Tonhöhe trägt zu 38% und das eigentlich gesprochene Wort mit 7% zur Interpretation bei. (Mehrabian et al.; 1971, 43)

**Auf dieser Grundlage lässt sich davon ausgehen, dass, wenn interpersonelle Vertrauensbildung mitunter auf der Grundlage von Kommunikation stattfindet, der sprachliche Anteil mit 45% einen Signifikanten Anteil zur Vertrauensbildung beiträgt und in einer Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden muss. WAS MACHE ICH MIT DIESEM FOUND? IST INTERESSANT UND AUCH WICHTIG FÜR DIE VERTRAUENSFORSCHUNG IN RICHTUNG NONVERBALER KOMMUNIKATION**

## 2.3 Teambuilding

### 2.3.1 Wozu brauchen wir Teambuilding?

**Definition** Ein Team wird definiert als eine kleine Gruppe von Menschen mit gleichartigen Fähigkeiten, welche sich in gleicher Weise für das gleiche Ziel und gleiche Arbeitsweisen einsetzen und diese verfolgen. (Zenun et al.; 2007, p. 2)

Das Verhalten von Personen, die in einem Team arbeiten, lässt sich in „Teamwork“ und „Taskwork“ unterteilen. (Rousseau et al.; 2006, p. 541-542) Taskwork beschreibt, was für eine Aufgabe ein Team erledigt, sowie, wie die Ausführung von Kernkompetenzen in einem bestimmten Bereich aussieht. Teamwork beschreibt, wie ein Team gemeinsam eine Aufgabe erledigt. Dies beinhaltet, wie sich interaktive sowie voneinander abhängige Verhaltensprozesse zwischen Mitgliedern des Teams auswirken um eine Aufgabe zu erledigen. (Marks et al.; 2001, p. 357)

Erfolgreichen Teambuildingmaßnahmen können die Effektivität eines Virtuellen Teams steigern und dazu führen, dass Personen sich mehr mit der Gruppe identifizieren. (Kaiser et al.; 2000)

Teambuilding zielt dabei darauf ab, die Haltung oder Einstellung der Personen innerhalb eines Teams zu verbessern um das gesamte Team zu stärken, während Teamtraining drauf abzielt, spezielle Fähigkeiten einzelner Personen zu fördern um das gesamte Team zu stärken. (Shuffler et al.; 2011, p. 367-369)

Die wirtschaftliche Leistung von Unternehmen hängt häufig stark von der Arbeitseffizienz gut funktionierender Teams ab. Teambuilding kann somit helfen, die wirtschaftliche Leistung zu verbessern, indem Mitgliedern eines Teams weniger Fehler durch bessere Entscheidungen erzeugen. (Biech; 2007, p. 1-6)

Virtuelle Teams entstehen zu lassen, stellt nicht die herausforderung dar. Die eigentliche Herausforderung ergibt sich aus den Unterschiedlichen Kulturen, Entfernung und Zeitzonen, die ein Virtuelles Team mitbringt. Ist es nun jedoch möglich Vertrauen in das virtuelle Team zu bringen, kann der Nachteil auch zum Vorteil werden. Es wird mehr Kulturelle Diversität gefordert, wodurch neue, kreative Sichtweisen gefördert werden. Durch diese Faktoren ist es letztendlich möglich Innovativer zu Arbeiten und zu denken. (Dyer; 1995) (Milliken and Martins; 1996, p.405-416)

## 2.4 Einflussfaktoren im Teambuilding

412

An Investigation into Gender Role Conformity in an Online Social Networking Environment..... 322

Gesture and facial expression Gesture is an important part of conversation and ranges from almost sub-conscious accompaniment to speech to complete and well formed sign languages for the deaf. Support for gesture implies that we need to consider what kinds of 'limbs' are present. Facial expression also plays a key role in human interaction as the most powerful external representation of emotion, either conscious or sub-conscious. Facial expression seems strongly related to gesture. However, the granularity of detail involved is much finer and the technical problems inherent in its capture and representation correspondingly more difficult. A crude, but possibly effective approach, might be to texture map video onto an appropriate facial surface

of a body image (e.g. the "Talking Heads at the Media Lab [2]). Another approach involves capturing expression information from the human face using an array of sensors on the skin, modelling it and reproducing it on the body image (e.g. the work of ATR where they explicitly track the movement of a user's face and combine it with models of facial muscles and skin [6] and also the work of Thalmann [10] and Quéau [7]). This discussion of gesture and facial expression relates to a further issue, that of voluntary versus involuntary expression. Real bodies provide us with the ability to consciously express ourselves as a supplement or alternative to other forms of communication. Virtual bodies can support this by providing an appropriate set of limbs and 'strings' with which to manipulate them. The more flexible the limbs; the richer the gestural language. However, we suspect that users may find ways of gesturing with even very simple limbs. On the other hand, involuntary expression (i.e. that over which users have little control) is also important (looks of shock, anger, fear etc.). However, support for this is technically much harder as it requires automatic capture of sufficiently rich data about the user. This is the real problem we are up against with the facial expression issue - how to capture involuntary expressions.

Z.b. Aussehen, Kulturen, etc.

#### 2.4.1 Teambuilding in virtuellen Teams

Seit einigen Jahren wurde die Wichtigkeit von effektiven Teambuildingmaßnahmen in der strategischen Organisationsentwicklung erkannt. Dabei spielt der Wandel hin zu einer globalen, auf Wissen basierten Wirtschaft eine zentrale Rolle. (Belbin; 2011) (Katzenbach and Smith; 2015, p.7) Wirtschaftlicher Erfolg korreliert direkt mit der Fähigkeit eines Unternehmens Teams organisieren, strukturieren und managen zu können. (Pasmore and Purser; 1993) Der Erfolg eines virtuellen Teams ist somit als Nebenprodukt der organisatorischen Fähigkeiten eines Unternehmens zu verstehen. (Kling and Jewett; 1994, Chapter.5) Gerade für virtuelle Teams ist die Anfangsphase des Teambuilding von entscheidender Bedeutung. Mitglieder von virtuellen Teams haben im Gegensatz zu traditionell geformten Teams weniger Möglichkeiten sich zu sehen, zu interagieren oder Konflikte zu lösen. Respekt und gegenseitiges Verständnis sind die Grundbausteine um Kreativität und Innovation innerhalb eines Teams zu fördern, die Effizienz eines Teams ist eine direkte Konsequenz daraus. Vertrauensaufbau im Team nimmt eine wichtige Rolle in virtuellen Teams ein, denn im Gegensatz zu traditionellen geformten Teams haben Teammitglieder eines virtuellen Team keine Möglichkeit durch geselliges Beisammensein oder durch physischen Kontakt Bindungen aufzubauen um das gegenseitige Vertrauen zu stärken.(Handy; 1995)

Vertrauen in einem Team zu fördern ist somit eine Notwendigkeit um Wachstum und Erfolg des Teams zu bestimmen. (Glacel; 1997)

Eine idiale Teambuilding Situation ist daher in virtuellen Teams nicht möglich. (Cianni and Wnuck, 1997) ( Hier einfügen oder doch als eigenen Satz stehenlassen? ) Virtuelle Teams werden trotz der Konsequenzen der räumlichen und zeitlichen Trennung gebildet, ohne die vorherigen Beschriebenen Vorteile in Kauf zu nehmen. Die optimale Situation wäre es, in einem schon bestehendem Team eine virtuelle Komponente hinzuzufügen um auf die Vorteile von schon vorhandenen sozialen Bindungen zugreifen zu können. (Holton; 2001, p.36-37) Es sollte sicher gestellt werden, dass virtuelle Teams während ihres Bestehens bestmöglichst in ihrem Aufbau

von Vertrauen und sozialen Beziehungen unterstützt werden, um den Erfolg des Teams möglichst zu gewährleisten.

#### 2.4.2 Aktuelle Teambuildingmaßnahmen in virtuellen Teams

##### Überleitung zu Virtual Reality finden

##### 2.4.3 Kooperativ vs Kompetitive

##### 2.4.4 Effektivität von Teambuildingmaßnahmen

*Team efficiency: Team efficiency refers to the team's ability to interact with each other in a way that supports the team's goals while also taking external factors into account. Hence team efficiency is concerned with different teamwork processes. It is connected to team performance/ effectiveness which relates to the team's ability to achieve certain results (Salas, Sims und Burke, 2005). EINFÜGEN HIER?*

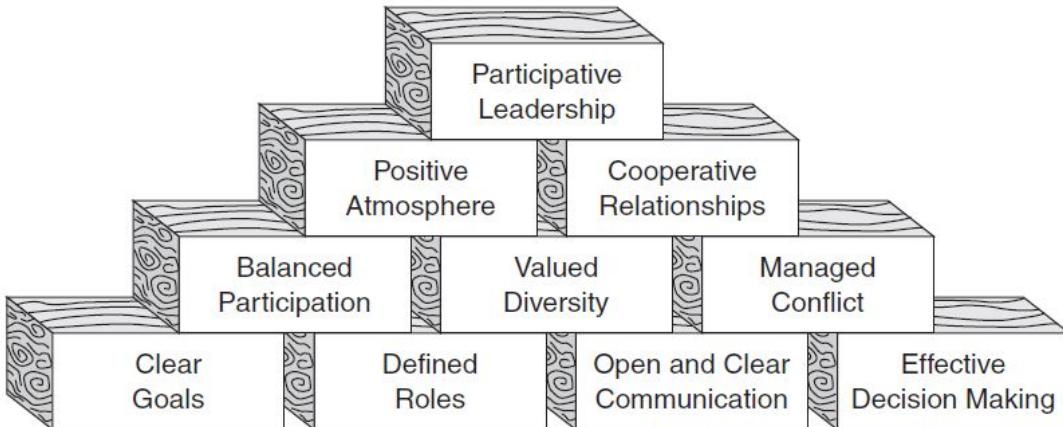
In einem Team sind viele verschiedene Personen mit unterschiedlichen Verhaltensweisen und Einstellungen involviert. Dies führt zu einer Steigerung der Qualität der Ideen und Entscheidungen sowie der gesamten Teamleistung. Die Kommunikation untereinander wird gefördert, da die einzelnen Teammitglieder gegenseitig ihre Aufgaben kennen und dadurch eher bereit sind sich untereinander zu helfen. Geteiltes Wissen bedeutet größeren Lerneffekt, was mit einem besseren Verständnis über das Wissen des anderen einhergeht. Somit können auch individuelle Stärken gefördert, und Schwächen durch andere Teammitglieder kompensiert werden. Ein Team bringt ein Gefühl von Sicherheit mit sich, was zu einer erhöhten Risikobereitschaft führt. Dies erhöht die Kreativität der eingebrachten Ideen können entstehen und Teammitglieder an der Möglichkeit größere Risiken einzugehen wachsen. (Biech; 2007, p. 2-4)

Es gibt keinen einheitlichen Standard um die Performance eines Teams zu messen. Es wird davon ausgegangen, dass die Effektivität in Gruppen anhand der von der Gruppe produzierten Ergebnissen (Quantität, Qualität, Geschwindigkeit, Kundenzufriedenheit) gemessen werden kann. Eine Gruppe hat Einfluss auf die Produktivität der einzelnen Mitglieder, von diesem Effekt profitiert die gesamte Gruppe und trägt somit zur Verbesserung der Gesamteffektivität bei. (Guzzo and Dickson; 1996, p.309)

Training im Team kann die gesamte Performance eines Teams steigern. Das Training im Team scheint am effektivsten, wenn mehrere Charakteristika des Teamworks auf einmal angesprochen werden. Diese sollten auch experimentelle Aktivitäten beinhalten um aktiv zu lernen und zu üben. (McEwan et al.; 2017, 19)

##### 2.4.5 Teambuilding Komponenten

**HIER NOCHMAL KURZ ERKLÄREN WOZU DIE TEILBEREICHE EIGENTLICH DA**  
Teambuilding kann in 10 verschiedene Teilbereiche unterteilt werden. Siehe Abbildung 5



Copyright © 1999 ebb associates inc

Abbildung 5 Ten Characteristics of a High Performance Team (Biech; 2007, p. 27)

Die einzelnen Teilbereiche bauen aufeinander auf. Der untere Teilbereich mit den Komponenten *Clear Goals*, *Defined Roles*, *Open and Clear Communication* sowie *Effective Decision Making* sind die Basis des gesamten Modells. Diese Komponenten sollten am Anfang des Teambuildingprozesses definiert und immer als Basis der gesamten Teamarbeit gesehen werden.

Der Teilbereich mit den Komponenten *Balanced Participation*, *Valued Diversity* und *Managed Conflict* baut auf diese auf.

*Positive Atmosphere* und *Cooperative Relationships* ist der dritte Teilbereich. In diesem geht es hauptsächlich um die Zufriedenheit und die Bereicherung eines einzelnen in einem Team zu arbeiten. Jedoch ist dieser Bereich nicht mehr ausschlaggebend um eine Aufgabe zu erledigen. Für viele Teammitglieder ist dieser Teilbereich jedoch wichtigste Ziel während der Teamarbeit.

*Participative Leadership* ist der einzige Bereich der aus dem Gesamtgebilde ohne Beeinflussung der anderen Komponenten entfernt werden kann. Dies sagt uns, dass ein Team auch ohne einen einzelnen Teamleiter existieren kann. Vgl. (Biech; 2007, p. 13-16)

Aufgrund der vielen Komponenten die ein Team erfüllen muss um effizient zu sein und ein Gestärktes Teamgefühl zu bilden, wird in dieser Ausarbeitung nur auf einen Teilbereich eingegangen.

**Positive Atmosphere** Wird der Aufbau von Vertrauen vernachlässigt, so bildet sich kein gut funktionierendes Team.

### Open and Clear Communication

### Balanced Participation

### Defined Roles

#### 2.4.6 Team-Colloboraton

#### 2.4.7 Virtual-Teambuilding

**Allgemeines** Virtuelle Teams werden häufig gebildet um räumliche oder kurzzeitige Trennungen eines Teams zu umgehen. Dabei werden computergestützte Technologien verwendet. (Cascio and Shurygailo; 2003, p. 1-2)

Virtuellen Teams ist es möglich, dass räumlich getrennte Teammitglieder ihre Aufgaben, mittels computergestützter Kommunikation, im Team koordinieren können. (Peters and Manz; 2007, p. 117-119) **117,118,119 - Seitenzahl nicht sicher**

Es kann effizient Länderübergreifend gearbeitet werden, was ein größeres Innovationspotential für Unternehmen zur Folge hat. Virtuelle Teams haben den Ruf teuer zu sein, die Ziele nicht verfolgen zu können, nie pünktlich und schwierig zu managen zu sein. (Gassmann and Von Zedtwitz; 2003, p.243-244)

Virtuelle Teams sind häufig gerade in der Anfangsphase sehr Ergebnisorientiert in der Art und Weise wie kommuniziert wird. Dieses Defizit in der Sozialen Kommunikation untereinander kann die Schlüsselfaktoren eines erfolgreichen Teams beeinträchtigen - Soziale und Emotionale Beziehungsbildung sowie den Aufbau von Vertrauen. (Ren et al.; 2007, p.378)

Um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass auch in der Anfangsphase des Teambuildings eine „Soziale“ und keine „Arbeitsnahe, Ergebnisorientierte“ Kommunikation stattfindet, wurde eine spielerische Umgebung geschaffen, in der sich das Team das erste mal kennenlernen kann.

Virtuelle Teams werden in dieser Arbeit als temporär, divers und räumlich gesehen, beschrieben. Die Kommunikation untereinander nur durch das World-Wide-Web statt. Weiterhin impliziert die temporäre Eigenschaft der Definition, dass sich die Teammitglieder nicht kennen.

**Social Identity** Personen fühlen sich zu einer Vielzahl von Gruppen hingezogen. Das Soziale Identitätsgefühl hängt davon ab, ob ein generelles Gruppenverständnis besteht, eine Person sich der Gruppe zugehörig fühlt und ob man sich zu als Gruppe mit anderen Gruppen vergleicht. Gruppenzugehörigkeit ist ein wichtiger Bestandteil des Selbstverständnisses eines Individuums. (SUTANTO et al.; n.d.) Ist gute Gruppenzugehörigkeit gegeben, stärkt dies die Gruppenproduktivität sowie die individuelle Leistungsfähigkeit. Weiterhin entstehen dadurch Effekte die zum besseren Zusammenhalt, mehr Vertrauen (Herbsleb et al.; 2000), besserer Kommunikation und Kooperation untereinander führen. (Olson and Olson; 2003, p. 510)

#### 2.4.8 Vorteile/Nachteile von Teambuilding

### 2.5 Trust

Vertrauen in die VR kann auf zwei Weisen betrachtet werden. Das Vertrauen in die Akzeptanz von VR sowie das zwischenmenschliche Vertrauen, welches in der VR zwischen 2 oder mehreren Personen gebildet werden kann.

Mangelndes Vertrauen in eine Technologie, kann Nutzer daran hindern, diese zu nutzen. (Salanitri; 2018)

Da diese Arbeit sich mit dem zwischenmenschlichen Vertrauen beschäftigt, wird das zwischenmenschliche Vertrauen betrachtet.

### 2.5.1 Wozu brauchen wir Vertrauen im Allgemeinen?

Vertrauen ist ein Psychologischen Konzept, dass jeden Menschen im täglichen Leben begleitet. Vertrauen gilt als einer der Grundbausteine im Unternehmertum. Ohne Vertrauen in Ihr Team oder in Unterschiedliche Personen, fällt es schwer Risiken einzugehen. Ist Vertrauen vorhanden, wird man nicht mit der Angst konfrontiert, dass andere Personen einen ausnutzen könnten. (Breuer et al.; 2016, p.1152). Vertrauen wird als ein bilaterales Konstrukt zwischen einer vertrauenden Person und einer zu vertrauenden Person definiert. (Mayer et al.; 1995, p.728-729) Betrachtet man Vertrauen auf Teamebene, setzen sich die Vertrauenden Personen sowie die zu Vertrauenden Personen aus mehreren Teammitgliedern zusammen. Mayer definiert Vertrauen als :ä willingness of a party to be vulnerable to the actions of another party based on the expectation that the other will perform a particular action important to the trustor, irrespective of the ability to monitor or control that party"(Mayer et al.; 1995, p.712)

### 2.5.2 Zwischenmenschliches Vertrauen

<https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1177/1046496408323569> Während Vertrauen in Technologie sich mit der Akzeptanz dieser Beschäftigt, beschäftigt sich zwischenmenschliches Vertrauen mit dem Vertrauen zwischen zwei oder mehreren Personen. (McKnight et al.; 2011)

Viele Forschungen, die sich mit dem Thema Vertrauen beschäftigen, gehen von aus, dass zwischenmenschliches Vertrauen aus einem zweidimensionalem Konstrukt besteht. (Johnson and Grayson; 2005) (Cook and Wall; 1980)

Cook und Wall beschreiben diese Zwei Dimensionen als

- “faith in the trustworthy intentions of others”, sowie
- “confidence in the ability of others, yielding ascriptions of capability and reliability”.

**Propensity to Trust** HIER ERKLÄREN, WAS DER HANG ZUM VERTRAUEN IST, DA DIES GEMESSEN WURDE

**Affektives- und Kognitives Vertrauen** Diese beiden Dimensionen bestätigte McAllister ebenfalls in seinen Forschungen. Er definierte die beiden Punkte als Kognitives Vertrauen und Affektives Vertrauen. Affektives Vertrauen ergibt sich somit aus zwischenmenschlichen emotionalen Verbindungen und gegenseitiger Fürsorge, während individuelles kognitives Vertrauen auf der Überzeugung in die Fähigkeiten oder in die Zuverlässigkeit eines anderen basiert. (McAllister; 1995)

**ES GIBT NOCH MEHR VERGLEICHE, SIEHE DAZU QUELLE UNTEN HIER EINEN VERGLEICH ZWISCHEN COGNITIVE TRUST UND AFFECTIVE TRUST AUFSTELLEN. AUCH BEIM FRAGEBOGEN BEACHTEN! ERKLÄRUNG GEBEN WARUM GENAU DEN VON MC ALLISTER 1995 GENOMMEN WURDE.**

Vertrauen im Team wird meist jedoch nur eindimensional gemessen, obwohl es ein zweidimensionales Konstrukt ist. Polzer, Crisp, Jarvenpaa und Kim haben Beispielsweise eine For-

schung über räumlich getrennte Teams und deren Vertrauensbildung durchgeführt, eine eindimensionale Affektive Vertrauensmessung. (Polzer et al.; 2006, p.682) Prichard und Ashleigh haben 2007 ebenfalls mit einer eindimensionalen Kognitiven Vertrauensmessung herausgefunden, dass Teambuilding Teamvertrauen stärkt. (Prichard and Ashleigh; 2007, p.704) Dirks hat 1999 zwar die Multidimensionale Komponente aufgegriffen, jedoch stand für seine Versuchsdurchführung nur ein 10-Minütiges Zeitfenster zur Verfügung. In diesen 10-Minuten kann die Affektive-Komponente nicht gebildet bzw. gemessen werden. (Mayer et al.; 1995, p.445) Daher wird seine Forschung ebenfalls nur als eindimensional betrachtet. Mehrdimensionale, zuverlässige, Vertrauensforschung ist nur mittels Langzeitstudien möglich, **IST DAS SO?**denn Kognitives- und Affektives-Vertrauen eine Zeitliche Komponente benötigt. (Jones and George; 1998)

Laut Forschungen von McKnight kann ein starkes Vertrauen auch in frühen Teambuildingphasen entstehen. Glauben Teammitglieder beispielsweise in frühen Teambuildingphasen, dass der Teambuildingprozess mit Strukturierungen und Regelungen durchwachsen ist, ergibt sich dadurch ein höheres kognitives Vertrauen und es folgt ein höheres Gesamtvertrauen in das Team. (McKnight et al.; 1998, p.478-479)

Daraus lässt sich schließen, dass, wenn Personen ein hohes Grundvertrauen haben, auch ein höheres Kognitives Vertrauen in frühen Phasen des Teambuildings besitzen.

Grundvertrauen setzt sich dabei aus der individuellen Eigenschaft des Hangs zum Vertrauen einer einzelnen Person, sowie die Grundstimmung gegenüber Personen im Allgemeinen, zusammen. (Couch et al.; 1996)

McKnight (McKnight et al.; 2011, p.6) erwähnt in seiner Forschung, dass der „generelle Hang zum Vertrauen“ die Tendenz wiederspiegelt, anderen zu Vertrauen. Der Generelle Hang zum Vertrauen ist nicht situationsabhängig, sondern stellt eine längerfristige Konstante dar.

**Hypothese H1 : Probanten mit einem hohen General-Trust-Score erzielen auch einen hohen Kognitiven-Trust-Score.**

### 2.5.3 Vertrauen ins Team

In vielen Forschungen wird behauptet, dass Vertrauen einen positiven Effekt auf die Teamperformance hat. (McAllister; 1995) (Mayer et al.; 1995) (Dirks and Ferrin; 2002) Kognitives Vertrauen lässt sich nur sehr schwer aufrechterhalten. So könnte es sein, dass ein Team einen hohen Kognitiven Vertrauenswert aufweist, dann jedoch einen Rückschlag bei einer Aufgabenledigung erzielt. Dies hat eine Verringerung des Kognitiven Vertrauen des Teams zur Folge. (McAllister; 1995, p.29-31) Im Vergleich wird das affektive Vertrauen im Team bei solchen Situationen nicht verringert. Um eine Verringerung des affektiven Vertrauens zu verursachen, benötigt es eine längerfristige emotionale Kriese innerhalb des Teams. Somit stellt sich heraus,

dass das affektive Vertrauen eine längerfristige, stärkere Bindung schafft, als das kognitive Vertrauen. (McAllister; 1995, p.29-31)

*Hypothese H3 : Ein hoher Kognitiver-Trust-Score wirkt sich positiv auf die Team-Effektivität aus.*

*Hypothese H5 : Teams, mit einem generell hohem Hang zum Vertrauen erzielen auch eine höhere Team-Effektivität.*

#### 2.5.4 Cognitive Trust

#### 2.5.5 Affective-Trust

### 3 Versuchshypothesen

Folgende Hypothesen wurden aufgestellt :

- Hyothese 1 :

$H_0$  : Ein hoher General-Trust-Score erzielen wirkt sich **nicht positiv** auf den Cognitiven-Trust-Score aus.

$H_1$  : Ein hoher General-Trust-Score erzielen wirkt sich **positiv** auf den Cognitiven-Trust-Score aus.

- Hyothese 2 :

$H_0$  : Ein Torso, Head und Hand getrackter Avatar (IK) hat **keinen Einfluss** auf den Cognitiven-Trust-Score.

$H_1$  : Ein Torso, Head und Hand getrackter Avatar hat **einen Einfluss** auf den Cognitiven-Trust-Score.

- Hyothese 3 :

$H_0$  : Ein hoher Cognitiver-Trust-Score hat **keinen Einfluss** auf die Team-Effektivität.

$H_1$  : Ein hoher Cognitiver-Trust-Score hat **Einfluss** auf die Team-Effektivität.

- Hyothese 4 :

$H_0$  : Ein Torso, Head und Hand getrackter Avatar hat **keinen Einfluss** auf die Team-Effektivität.

$H_1$  : Ein Torso, Head und Hand getrackter Avatar hat **Einfluss** auf die Team-Effektivität.

- Hyothese 5 :

$H_0$  : Teams, mit einem General-Trust-Score erzielen **keine höhere Team-Effektivität** als die mit einem niedrigen General-Trust-Score.

$H_1$  : Teams, mit einem General-Trust-Score erzielen **eine höhere Team-Effektivität** als die mit einem niedrigen General-Trust-Score.

Diese wurden in einer Grafik Veranschaulicht um einen besseren Gesamtüberblick zu erhalten.

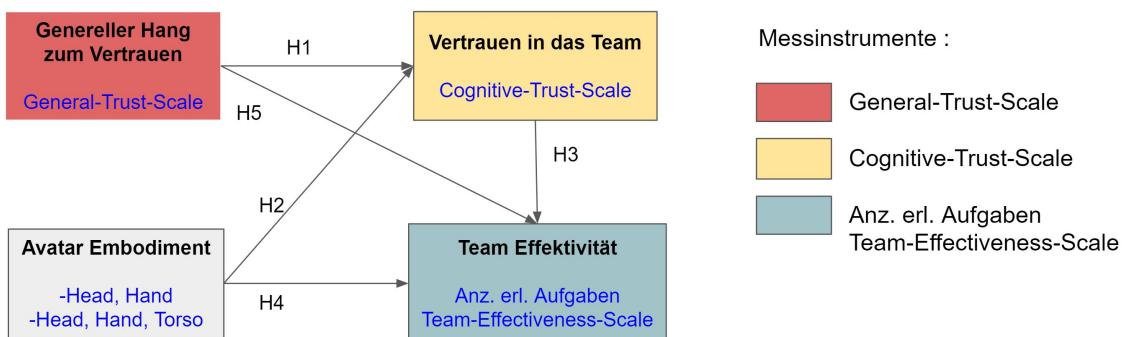


Abbildung 6 Versuchshypothesen

## 4 Vorgehensweise

### 4.1 Verwendete Technik

#### 4.1.1 Verwendete Hardware

Um an dem Experiment Teilnehmen zu können, benötigten die Probanden ein im vollem Umfang funktionierendes HTC-Vive, HTC-Vive2 oder ein Oculus-Rift S HMD mit funktionsfähigen Controllern sowie einen Leistungsstarken VR-Fähigen PC. Der Spectator, der das Experiment Remote steuert und verwaltet, benötigt einen Leistungsstarken PC auf dem die Anwendung ausführbar ist.

#### 4.1.2 Verwendete Software

Das SVE wurde mit Unity 2019.4.3f1 und der HD-Render-Pipeline programmiert. Um die Echtzeitkommunikation zwischen den einzelnen Clients zu gewährleisten, wurde das multiplayer Framework «Normcore v2.0»<sup>4</sup> genutzt. Normcore unterstützt Network-Physics, automatische Realtime-Synchronisation, Voice-Chat, XR-Compatibilität sowie persistente multiplayer Räume.

### 4.2 Untersuchungsmethode

#### 4.3 Qualitative vs Quantitative Untersuchung

##### 4.3.1 A/B Testing

Um die beiden Unabhängigen Variablen «Non-IK-Avatar» und «IK-Avatar» innerhalb einer Teambuildingmaßnahme zu testen, wurde die Testmethode des A/B-Testings gewählt. Gruppe A bekam dabei die Kondition «Non-IK-Avatar» zugeteilt, während Gruppe B die Kondition «IK-Avatar» zugeteilt bekam. Diese Aufteilung, welcher Proband welche Kondition zugeteilt bekam, erfolgte nach dem Zufallsprinzip.

##### 4.3.2 Teilnehmerfindung

Da das gesamte Experiment als Into-the-Wild Experiment aufgebaut wurde, wurde in verschiedenen Foren ( z.B. VRForum.de, Computerbase.de, Hardwareluxx.de, etc. ) durch eine Suchanfrage, in Form eines extra dafür angelegten Threads, Teilnehmer gesucht. Weiterhin wurden Teilnehmer durch verschiedene Facebookgruppen mit einem Bezug zu VR, sowie durch zufällige Whatsapp-Chatgruppen mit 50+ Mitgliedern, akquiriert. Da das gesamte Experiment, sowie die Versuchsanleitung auf deutscher Sprache erstellt wurde, fand die Teilnehmerfindung nur im deutschsprachigen Raum statt. Die Voraussetzung um an dem Versuch teilzunehmen, ist es, ein HMD, zwei Controller sowie ein Computer mit Internetzugang zu besitzen. Der gesamte Versuch ist als ein "Into the Wild" Versuch aufgebaut, welches bedeutet, dass die genaue Zielgruppe nicht genau definiert werden kann. Die einzige Restriktion an die Zielgruppe ist, dass diese die zu verwendete Hardware besitzen.

---

<sup>4</sup>[www.Normcore.io](http://www.Normcore.io)

### 4.3.3 Datenerhebungsmethoden

**Demografie-Fragebogen** Bevor der Versuch stattfinden konnte, mussten die Probanden einen Demographie-Fragebogen ausfüllen. Dieser diente allgemeine demografische Merkmale wie z.B. Das Alter, Geschlecht und den Bildungsstand abzufragen. Weiterhin wurde der demografische Fragebogen dazu genutzt, um die bisher vorhandene VR-Erfahrung, die PC- und Internetaffinität sowie die Videospielerfahrung der einzelnen Probanden besser einschätzen zu können.

Ein Auszug des Demografie-Fragebogen befindet sich in **Anhang C**

**Generalized-Trust-Scale** Der Generalized-Trust-Scale entwickelt von Couch, Adams und Jones (Couch et al.; 1996) wurde eingesetzt um das generelle Vertrauen der einzelnen Probanden zu messen. Dieser Fragebogen besteht aus 20 Fragen. Diese sind Beispielsweise «Ich neige dazu, andere zu akzeptieren »oder« Meine Beziehungen zu anderen werden durch Vertrauen und Akzeptanz charakterisiert »und wurden auf einer 7-Point-Likert-Scale von «1: Ich stimme gar nicht zu»bis zu «7 : Ich stimme voll zu»gemessen. Der Generalized-Trust-Scale ist nur ein Teilauszug des «Trust-Inventory von Couch», welches noch einen «Partner-Trust-Scale »beinhaltet. Dieser wurde für diese Forschung jedoch nicht benötigt.

Ein Auszug des Generalized-Trust-Scale befindet sich in **Anhang E**

**Cognitive-Trust-Scale** Der Cognitive-Trust-Scale ist ein Teilauszug des von McAllister und Daniel J. (1995) (McAllister; 1995, p.37) entwickeltem Fragebogen. Der Cognitive-Trust-Scale dient dazu, herauszufinden, wie viel Cognitives Vertrauen die Probanden während der Teambuildingmaßnahme aufgebaut haben. Dieser Teilauszug des Fragebogens umfasst 5 Fragen. Diese sind Beispielsweise «Diese Person geht an ihre Arbeit mit Professionalität und Hingabe heran »oder«Andere Personen, die mit diesen Personen interagieren müssen, halten ihn/sie für vertrauenswürdig und wurden mittels eines 5-Point-Likert-Scale gemessen. Die Antwortmöglichkeiten des Likert-Scale erstrecken sich von «1: Ich stimme gar nicht zu »bis zu«5 : Ich stimme voll zu».

Ein Auszug des Cognitive-Trust-Scale befindet sich in **Anhang F**

**Communication-Scale** Gonzales-Rom, Vincente und Hernandez (González-Romá and Hernández; 2014, p.1049) entwickelten 2004 einen Fragebogen um die Teamkommunikations Qualität zu messen. Dieser Fragebogen umfasst 5 Fragen und wurden mit einem 5-Point-Likert-Scale von «1:Gar nicht»bis «5:Sehr». Die Fragen sind alle nach dem selben Prinzip aufgebaut und es wurde jeweils nur das Ende einer Frage abgeändert : «In welchem Umfang war die Kommunikation zwischen Ihnen und Ihrem Team KLAR/EFFEKTIV/ABGESCHLOSSEN/FLÜSSIG/ZUM RICHTIGEN ZEITPUNKT/?»

Ein Auszug des Communication-Scale befindet sich in **Anhang G**

**Team-Effectivness-Scale** Gibson (Gibson et al.; 2003, p.469) entwickelte 2003 einen Fragebogen um Teameffektivität zu messen. In dieser Studie wurde ein Teilauszug dieses Fragebogens verwendet um das subjektive Außmaß der Qualität - indem das Team fehlerfreie Arbeit erledigt

- zu messen. Dieser Teilauszug umfasst 5 Fragen welche mithilfe einer 7-Point-Likert-Scale gemessen werden «1:Ich stimme gar nicht zu »bis «7: Ich stimme voll zu ». Die Fragen Zielen dabei auf die Qualität der Teambuildingmaßnahme ab, wie z.B. «Mein Team hat eine geringe Fehlerquote »oder «Mein Team hat eine hohe Qualität ».

Ein Auszug des Team-Effectivness-Scale befindet sich in **Anhang H**

**NASA-TLX** Der NASA-TLX ist ein multidimensionaler Fragebogen. Dieser Fragebogen findet einen direkten Einsatz nachdem Probanden eines Experimentes eine Aufgabe erledigt haben. Der NASA-TLX dient dazu, herauszufinden, wie allgemeine Belastung auf den Probanden herauszufinden. Es insgesamt 6 Fragen auf einer 21-Punkte Skala abgefragt. Diese beinhalten die Mentale Anforderung, die Physische Anforderung, die Zeitliche Anforderung, die Leistung, die Anstrengung, und die Frustration des Probanden. Hart (1980) Der originale NASA-TLX besitzt eine kontinuierliche Skala. Dies war jedoch nicht über einen Online-Fragebogen realisierbar, weshalb die Werteskala abgeändert wurde. Diese Werteskala umfasst im abgeänderten Fragebogen «1: Wenig »über «11: Mittel »bis «21: Viel », wobei die Skalenbeschriftung je nach abgefragtem Item anders beschriftet ist.

Ein Auszug des abgeänderten NASA-TLX befindet sich in **Anhang I**

**Igroup Presence Questionnaire(IPQ)** Der IPQ dient zu Messung des Präsenzgefühls in einer virtuellen Umgebung. Dabei misst der IPQ, inwieweit sich der Nutzer in der virtuellen Umgebung anwesend fühlt, inwieweit der Nutzer seine Aufmerksamkeit der virtuellen Umgebung schenkt und wie Real die virtuelle Umgebung dem Nutzer erschien. Der IPQ umfasst 14 Fragen welche mithilfe einer 7-Point-Likert-Scale gemessen werden.

Ein Auszug des Igroup Presence Questionnaire(IPQ) befindet sich in **Anhang J**

**Co-Präsenz-Questionnaire** Der Co-Präsenz-Fragebogen dient dazu die Selbst gemeldete Co-Präsenz, die wahrgenommene Präsenz des «anderen », die Telepräsenz sowie die Social-Präsenz zu messen. Die Selbst gemeldete Co-Präsenz sowie die wahrgenommene Präsenz des «anderen » wurde mittels einer 5-Point-Likert-Skala gemessen. Die Telepräsenz wurde mittels einer 7-Point-Likert-Skala gemessen. Die Social-Präsenz wird im originalen Fragebogen von Nowak und Biocca mittels einer kontinuierlichen Skala gemessen. Da dies jedoch mit dem Online-Fragebogen nicht realisierbar war, wurde eine Likert-Skala von 1 bis 10 stattdessen verwendet. (Nowak and Biocca; 2004, p.487)

Ein Auszug des Co-Präsenz-Questionnaire befindet sich in **Anhang K**

Tabelle 1 Verwendete Metriken des Fragbogens

<u>Was wurde gemessen?</u>	<u>Definition</u>	<u>Metrik</u>	<u>Authoren</u>
Generelles-Vertrauen	Genereller Vertrauensvorschuss eines Individuums	Teilauszug des Trust-Inventorys - <i>Generalized-Trust-Scale</i> Siehe Tabelle E	Couch, Adams, Jones (1996) (Couch et al.; 1996)
Kognitives-Vertrauen	Überzeugung in die Fähigkeiten oder in die Zuverlässigkeit eines anderen Individuums	7-Point-Likert-Scale <i>Cognitive-Trust-Scale</i> Siehe Tabelle F	McAllister, Daniel J. (1995) (McAllister; 1995)
Team-Kommunikation	Wahrgenommene Kommunikationsqualität des Teams	5-Point-Likert-Scale <i>Communication-Quality-Scale</i> Siehe Tabelle G	Gonzalez-Roma, Hernandez (2014) (González-Romá and Hernández; 2014, p.1049)
Team-Effektivität	Wahrgenommenes Ausmaß der Qualität der Aufgabenerledigung des Teams	5-Point-Likert-Scale Teilauszug des <i>Team-Effectiveness-Scale</i> Siehe Tabelle H	Gibson et. al (2003) (Gibson et al.; 2003, p.469)
Subjektiv-Wahrgenommene Arbeitsbelastung	Der NASA-TLX misst die subjektiv wahrgenommene Arbeitsbelastung sowie Effektivität	7-Point-Likert-Scale <i>NASA-TLX</i> Siehe Tabelle I	Hart (1980)
Räumliche Präsenz Umschlossenheitsgefühl Erfahrener Realismus	Der IPQ dient zu Messung des Präsenzgefühls in einer virtuellen Umgebung	<i>Igroup Presence Questionnaire(IPQ)</i> Siehe Tabelle J	www.igroup.org (n.d.)
Co-Präsenz die wahrgenommene Präsenz des «anderen»	Fragebogen von Nowak und Biocca zum messen von Co-Präsenz	<i>Presence-Questionnaire</i> Siehe Tabelle K	Nowak und Biocca (2004) (Nowak and Biocca; 2004, p.487)
Telepresence			
Social-Presence			

**Fragenbogen** Es wurden zwei Fragenbögen an die jeweiligen Studienteilnehmer verteilt. Der erste Fragenbogen wurde an die Probanden vor der eigentlichen Studie ausgefüllt. Ziel war es, die Einstellungen zu Teamarbeit sowie zu interpersonellem Vertrauen der Personen vor der eigentlichen Untersuchung festzustellen. Der Zweite Fragebogen wurde nach der Untersuchung ausgefüllt, um die Effektivität der verschiedenen Konditionen der Untersuchung auf Erfolg oder Misserfolg untersuchen zu können. Es wurden nur vollständig Ausgefüllte Fragebögen zur Datenanalyse herangezogen. Konnte nicht ermittelt werden, welche Aussage angekreuzt wurde, wurde dieser ebenfalls nicht mit in die Datenanalyse aufgenommen. Eine Ausnahme war dabei, falls ein Teilnehmer im Nachhinein nach die von ihm gewünschte Antwort befragt werden konnte.

**Beobachtung** Durch die Beobachtung während des Experiments werden Kennzahlen zur Dauer des Versuchs zwischen den einzelnen Konditionen bestimmt. Anhand dieser kann im späterem Verlauf das Teambuilding Potential sowie die subjektive Effektivität durch gesteigertem Swift-Trust analysiert werden.

**Induktive Quantitative Forschungsmethodik** Anhand der subjektiven Betrachtungsweise einzelner Personen des Themas "Vertrauen" wurde ein quantitatives Forschungsdesign gewählt anhand die Ergebnisse induktiv interpretiert und ausgewertet wurden.

**Bereinigte Fragen** Um die interne Konsistenz der einzelnen Skalen zu verbessern, wurden einige Fragen aus dem Fragebogen bereinigt. Dabei wurde versucht, das Cronbachs-Alpha  $\alpha$  optimalerweise auf ( $\alpha > 0.8$ ), akzeptablerweise ( $\alpha > 0.7$ ) und fragwürdigerweise auf ( $\alpha > 0.6$ ) zu setzen. Dabei wurde während der Bereinigung darauf geachtet, dass nicht zu viele Fragen entfernt wurden und trotzdem eine interne Konsistenz aufrecht gehalten wurde. Eine Tabelle über die Anzahl der bereinigten Fragen im Fragebogen, die Anzahl der Teilnehmer sowie die Alphawerte befindet sich in **Tabelle 2**

#### ***Generalized-Trust-Scale***

- Ich habe etwas Schwierigkeiten, Leuten zu vertrauen
- Meine Erfahrungen haben mir zeigen mir, dass es besser ist, anderen zu misstrauen, bis man diese besser kennt
- Nur ein Narr würde den meisten Personen vertrauen
- Es ist besser, Fremden zu misstrauen, bis man sie besser kennt
- Ich neige dazu, andere beim Wort zu nehmen
- Ich habe kein Vertrauen in andere Personen.
- Selbst in schlechten Zeiten denke ich, dass am Ende alles gut wird

#### ***Cognitive-Trust-Scale***

- Wenn die Menschen mehr über diese Personen und ihren Hintergrund wüssten, würden sie sich mehr Sorgen machen und ihre Leistung genauer beobachten

**Team-Effektivität**

- Mein Team muss ihre Arbeitsqualität verbessern

**NASA-TLX**

- Wie erfolgreich haben Sie Ihrer Meinung nach die vom Versuchsleiter (oder Ihnen selbst) gesetzten Ziele erreicht? Wie zufrieden waren Sie mit Ihrer Leistung bei der Verfolgung dieser Ziele?

**Igroup Presence Questionnaire(IPQ)**

- Ich achtete noch auf die reale Umgebung
- Wie real erschien Ihnen die virtuelle Welt?
- Ich hatte das Gefühl, nur Bilder zu sehen.

**Co-Präsenz**

- Ich wollte ungern persönliche Informationen mit meinen Interaktionspartnern teilen
- Ich wollte eine gewisse Distanz zwischen mir und den Interaktionspartnern wahren
- Ich wollte keine engere Beziehung mit meinen Interaktionspartnern haben
- Wie involvierend war das Ergebnis?
- Mein Interaktionspartner schuf eine gewisse Distanz zwischen uns
- Meine Interaktionspartner kommunizierten eher «kalt» als «warm »

Tabelle 2 Bereinigung der Fragebögen

<u>Fragebogen-Skala</u>		<u>Werte</u>
Generalized-Trust-Scale	Anzahl der Fragen im originalen Fragebogen (Bereinigter Fragebogen)	20 (13)
	n	30
	$\alpha$ (bereinigtes $\alpha$ )	.122 (.806)
Cognitive-Trust-Scale	Anzahl der Fragen im originalen Fragebogen (Bereinigter Fragebogen)	6 (5)
	n	30
	$\alpha$ (bereinigtes $\alpha$ )	.309 (.721)
Team-Kommunikation	Anzahl der Fragen im originalen Fragebogen (Bereinigter Fragebogen)	5 (5)
	n	30
	$\alpha$ (bereinigtes $\alpha$ )	.823 (.823)
Team-Effektivität	Anzahl der Fragen im originalen Fragebogen (Bereinigter Fragebogen)	5 (4)
	n	30
	$\alpha$ (bereinigtes $\alpha$ )	.501 (.886)
NASA-TLX	Anzahl der Fragen im originalen Fragebogen (Bereinigter Fragebogen)	6 (5)
	n	30
	$\alpha$ (bereinigtes $\alpha$ )	.289 (.605)
Igroup Presence Questionnaire(IPQ)	Anzahl der Fragen im originalen Fragebogen (Bereinigter Fragebogen)	14 (11)
	n	30
	$\alpha$ (bereinigtes $\alpha$ )	.471 (.801)
Co-Präsenz	Anzahl der Fragen im originalen Fragebogen (Bereinigter Fragebogen)	30 (24)
	n	30
	$\alpha$ (bereinigtes $\alpha$ )	.581 (.710)

## 4.4 Unabhängige Variablen

Als unabhängige Variablen wurden der «IK-Avatar» sowie der «Non-IK-Avatar» gewählt. Durch diese unabhängigen Variablen wurde im weiterem Versuchsverlauf versucht den Einfluss auf die abhängigen Variablen zu bestimmen. Insofern wird untersucht, wie der Einfluss von dem «IK-Avatar» sowie dem «Non-IK-Avatar» auf das Generelle-Vertrauen, das Vertrauen im Team sowie auf die Team-Effektivität ist.

### 4.4.1 Avatar embodiment

**Head- and Handtracking - Nicht Invers-Kinematisch (NON-IK)**

**Head-, Hand and Inversekinematic-Torso - Invers-Kinematisch (IK)**

## 4.5 Abhängige Variablen

### 4.5.1 Generelles Vertrauen

Wie in **Abbildung 5** beschrieben **ABBILDUNG 1 BESCHREIBEN, TRUST z.B. UND EINZELNE PUNKTE**, ist die Positive Atmosphere in einem Team einer der Maßgeblichen Faktoren die zur Leistungsfähigkeit und zum „*wir-gefühl*“ beitragen. Die Abhängige Variable Vertrauen ...

### 4.5.2 Vertrauen in das Team

### 4.5.3 Team Effektivität

## 4.6 Residuen

### 4.6.1 Aufbau der Umgebung

### 4.6.2 Farbe der Avatare

## 4.7 Geschlecht

BSPW. Auf die Androgynität des Avatars eingehen

### 4.7.1 Sozialpsychologische Einflussfaktoren

Gamification

Aussehen

Sprache

**Bekanntheit** Um die gegenseitige Bekanntheit der Probanden auszuschließen, wurde jedem Probanden zu Beginn des Versuchs ein zufälliger alter Name zugeordnet.

#### 4.8 Beschreibung des Forschungsverlaufs

Insgesamt nahmen **ANZAHL DER TEILNEHMER** am Versuch teil. Jeder Proband bekam einen zufälligen Zeitslot sowie einen anonymen Namen zugeordnet mit dem dieser an dem Versuch teilnahm. Gemäß des A/B-Testings wurden jeweils drei Personen in einem Zeitslot untergebracht um ein "Team" zu bilden. Diesem "Team" wurde entweder die Kondition "Head- und Handtrackin-göder" "Head-, Hand mit Inversekinematisch-simulierten-Torso-Bügeln" zugeordnet. Somit nahmen drei Probanden, an einem Versuch zur selben Zeit mit der selben Kondition, teil. Die Probanden wurden nicht Face-To-Face vorgestellt und sahen sich während des gesamten Versuchs nur als Repräsentation eines Avatars in der virtuellen Umgebung. Der Zeitslot von 30 Minuten teilte sich auf in

- 5 Minuten Pre-Questionnaire
- 20 Minuten Versuchsdurchführung
- 15 Minuten Post-Questionnaire

Jeder Teilnehmer bekam zu Beginn seines Zeitslots einen Pre-Questionnaire ausgehändigt, den dieser selbstständig ausfüllen sollte. In diesem wurden Fragen über die «Person», über eventuelle «Gesundheitliche Beschwerden» sowie schon vorhandene «VR-Erfahrung», gestellt. Dieser wurde von **ANZAHL DER PERSONEN** Personen ausgefüllt. Da nicht alle Fragebögen vollständig ausgefüllt wurden, konnten nur X Ergebnisse in die Analyse mit eingezogen werden. Nachdem alle Probanden den Pre-Questionnaire ausgefüllt hatten, begann das Experiment. Dazu loggte sich das jeweilige Team in das SVE ein und spielten den Versuch durch. Während der Versuchsdurchführung wurden Notizen zum Verhalten der einzelnen Personen gemacht um herauszufinden, ob beispielsweise ein Proband die Teamleaderrolle übernahm, in welchem Maß interpersonelle Kommunikation stattfand oder wie die Teilnehmer auf die jeweiligen Avatare reagierten. Am Ende der Versuchsdurchführung, wurde ein Post-Questionnaire ausgeteilt. In diesem wurden Fragen über das «Generelles Vertrauen», das «Kognitive Vertrauen» die «Kommunikations-Qualität», die wahrgenommene «Team-Effektivität», die «Beanspruchung» sowie die «Präsenz», gestellt. Am Ende war es jedem Teilnehmer zusätzlich möglich ein Feedback zu geben. Der Post-Questionnaire wurde von **ANZAHL DER PERSONEN** Personen ausgefüllt. Da nicht alle Fragebögen vollständig ausgefüllt wurden, konnten nur X Ergebnisse in die Analyse mit eingezogen werden.

Die maximale Versuchsdauer nach Start der Anwendung betrug exakt 10 Minuten. Es konnten maximal 20 Runden absolviert werden, wobei jede Runde inkrementell schwieriger wurde, da jede 3. Runde jeweils 1 Symbol, in den Pool der zu erratenden Symbole, hinzukam.

#### 4.9 Allgemeiner Versuchsaufbau

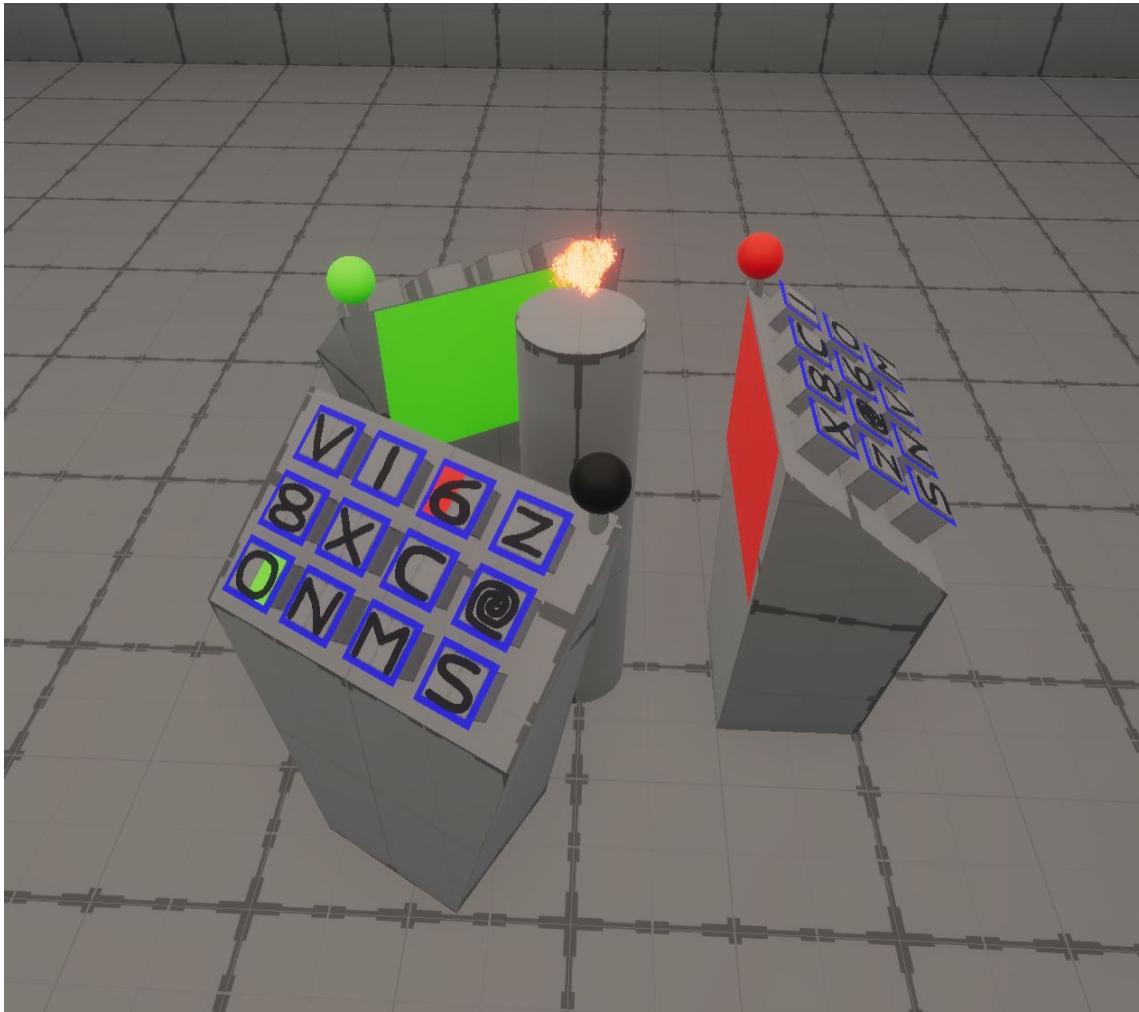


Abbildung 7 Die Podeste der Teilnehmer

Jeder Proband benötigte (neben einem funktionsfähigen Computer), um an dem Versuch teilnehmen zu können, entweder ein Oculus oder HTC-Vive HMD, sowie zwei funktionsfähige Controller.

Dem Versuchsleiter war es während der gesamten Anwendung möglich, die 3 Probanden durch einen eigenen Client zu betreuen. Alle Probanden konnten durch Ihre Anwendung durch das integrierte Mikrofon im HMD zu dem Versuchsleiter Sprechen und diesen hören. Während die Probanden sprachen, konnten die anderen zwei Probanden diese jedoch nicht hören. Die Sprachkommunikation eines Probanden war somit nur Richtung Versuchsleiter möglich. Dies dient zur Vermeidung von einigen Störvariablen und zum Erhalt der Integrität der Anonymität. Während der Versuchsleiter sprach, konnten jedoch alle Probanden den Versuchsleiter hören. Dies diente dazu, eventuelle offene Fragen an alle Versuchsteilnehmer weiterzugeben und den Beginn sowie das Ende der Anwendung zu kommunizieren. Der Versuchsleiter gab jedoch während des gesamten Versuchs keine Hilfestellung.

In der Anwendung war es den Probanden möglich mittels der Tasten «W A S und D» ihre Position und mittels den Tasten «Q» und «E» ihre Höhe, in einem gewissen Bereich, zu ändern. Dies stellte sicher, dass alle Probanden ihre Avatagröße und Position individuell an ihre

Körpergröße anpassen konnten.

Da es den Probanten nicht möglich sein sollte, auf die Symbole der anderen teilnehmenden Probanten zu schauen, wurde ab einer gewissen Grenze Links und Rechts des Podest der Probanten ein «Fade-To-Black» Mechanismus eingebaut. Kamen die Probanten mit dem Kopf ihres Avatars in diesen Bereich, sahen diese nur noch die Farbe Schwarz und mussten sich zurückbewegen.

Waren alle Probanten bereit, wurden diese vor ein für Sie eigenes Podest teleportiert und sahen einen Countdown zwischen den 3 Podesten herunter zählen. Dieser Countdown litt den baldigen Beginn einer Runde ein. Wurde eine Runde gestartet, wurde das Podest jedes Probanten eindeutig durch die Farbe «Schwarz, Rot oder Grün» markiert. Die Probanten konnten Ihre und die Farbe des Spielers an einem Viereck sowie einer runden Kugel in der jeweils zugeteilten Farbe, an den jeweiligen Podesten, erkennen. Die Farbe der einzelnen Probanten änderte sich jede Runde.

#### 4.10 Der Versuch

Der Schwarz markierte Probant war mit dem Erklären in der jeweiligen Runde an der Reihe. Auf dem jeweiligen Podest eines Probant befanden sich verschiedene Symbole. Diese Symbole waren für alle Probanten gleich, jedoch an unterschiedlichen Positionen. Der Schwarz markierte Probant hatte an den Symbolen noch entweder die Farbe «Grün oder Rot» oder «Grün und Rot». Der schwarz markierte Probant versuchte nun, mittels Hand und Armbewegung, den Rot und Grün markierten Probant die Symbole, die in der jeweiligen Spielerfarbe vor ihm markiert waren, zu erklären. Meinte ein Probant (Rot oder Grün), dem der schwarz markierte Probant ein Symbol erklärt hat, ein Symbol erkannt zu haben, loggte dieser das Symbol durch herunterdrücken des Knopfes an seinem Podest, mit dem jeweiligen erkannten Symbol, ein. Der Schwarz markierte Probant musste nichts einloggen oder klicken, sondern nur durch Gestikulation erklären. Hat ein Probant sich während des einloggens verklickt oder wollte seine Meinung zum erkannten Symbol ändern, musste das Symbol vorher, durch erneutes klicken des Symbols vor ihm, ausgeloggt werden. Anschließend konnte es erneut eingeloggt werden. Wurden alle Symbole vom roten und grünen Probant erkannt und eingeloggt, die der schwarz markierte Probant angezeigt hat, wurde dies durch eine grüne Kugel, für alle Sichtbar, erkennbar gemacht und die Runde endete. Erschien diese grüne Kugel nicht, war noch etwas falsch und der schwarz markierte Probant musste noch einmal versuchen die korrekten Symbole den jeweiligen Mitspielern aufzuzeigen. In der nächsten Runde wurde ein anderer Probant eindeutig mit Schwarz, Rot oder Grün markiert. Mit steigender Anzahl an erfolgreich bestandenen Runden, müssen mehr Symbole erfolgreich erkannt werden.

Das Ziel war es nun, so viele Symbole wie möglich gemeinsam korrekt zu bearbeiten und dadurch in höhere Runden aufzusteigen.

#### 4.11 Die Avatare

Die Avatare im SVE wurden als «IK-Avatar» und «Non-IK-Avatar» implementiert. Für beide Avatararten wurde die neutrale Farbe Schwarz gewählt. Die Probanten hatten keinen Einfluss auf die Farbwahl ihres eigenen Avatars. Dies dient dazu die Störvariable der eventuell vorhandenen Vorurteile des Mitspielers aufgrund der Farbe des Avatars, auszuschalten. Je nach Kondition

«IK-Avatar» oder «Non-IK-Avatar» bekam jeder Proband das Selbe aussehen des Avatars zugeordnet. Der eigene Avatar ist nicht für die Mitspieler sichtbar. Zur besseren Interaktion mit den Knöpfen sowie zur höheren Immersion, wurde der eigene Avatar nicht sichtbar für den Probanden dargestellt. Jeder Proband, unabhängig der zugewiesenen Kondition sah somit nur eine Repräsentation von menschlich wirkenden Händen.

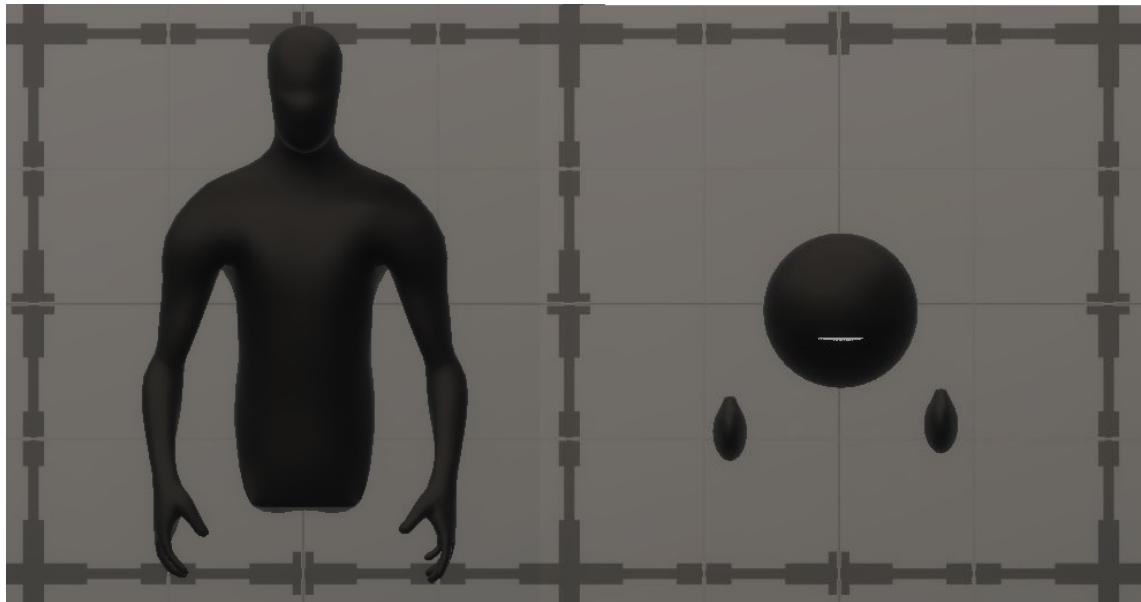


Abbildung 8 Links: IK-Avatar, Rechts: Non-IK-Avatar

**IK-Avatar** Der Invers-Kinematisch getrackte Avatar hat ein Androgynes aussehen, um die Störvariable rund um Vorurteile aufgrund des Geschlechts der Probanden auszublenden. Der IK-Avatar besitzt keine Augen, Mund, Haare oder Beine. Um eine Möglichst realistische Bewegung zu erzielen, wurde die Handbewegung, die Unterarmbewegung, die Oberarmbewegung sowie die Kopf- und Brustrotation simuliert.

**Non-IK-Avatar** Der Non-IK-Avatar besteht aus einem Kreis mit Mund sowie einer Repräsentation der Linken sowie der Rechten Hand. Er Besitzt keine Augen, Haare, Beine, Hals, Torso sowie Ober- und Unterarm. Der Mund dieses Avatars ist als unauffälliger Orientierungspunkt des Kopfes erhalten geblieben. Der Mund des Non-IK-Avatars bewegt sich jedoch nicht.

## 5 Ergebnisse

Das folgende Kapitel beschäftigt sich mit der statistischen Analyse. Jede Hypothese besitzt ein eigenes Unterkapitel in der eine auf die Hypothese zugeschnittene Auswertung stattfindet.

### 5.1 Teilnehmer und Demografie

Insgesamt haben 30 Teilnehmer an dem Versuch teilgenommen. Der Mittelwert betrug ( $\bar{x} = 30,13$ ) und die Standardabweichung ( $\sigma = 7,44$ ). Somit ergibt sich eine Spannweite von 38 Jahren. Siehe Anhang **Abbildung 21**.

Von diesen 30 Teilnehmern waren 19(63,3%) Männlich und 11(36,7%) Weiblich. Siehe Anhang **Abbildung 22**.

Von den 30 Teilnehmern, besaß/en 1(3,3%) das Fachabitur/Fachgebundene Hochschulreife, 4(13,3%) das Abitur/Allgemeine Hochschulreife, 24(80%) ein Abgeschlossenes Studium und 1(3,3%) eine abgeschlossene Ausbildung. Siehe Anhang **Abbildung 23**.

Bei 10(33,3%) war noch keine VR-Erfahrung vorhanden, während bei 20(66,6%) schon VR-Erfahrung vorhanden war. Siehe Anhang **Abbildung 24**.

Von den 20 Personen, die schon VR-Erfahrung hatte, haben 7(23,3%) schon Erfahrungen mit VR-Experimenten oder Studien. **Abbildung 25**

Mittels einer Likert-Skala von 1-7 (1 = wenig, 7= sehr viel) wurde nach dem Außmaß der Internetnutzung im täglichem Leben gefragt. Dabei lagen 25(75%) Personen oberhalb des 25% Perzentil, wobei der Mittelwert ( $\bar{x} = 6,27$ ) und die Standardabweichung ( $\sigma = 1,172$ ) betrug. **Abbildung 26**

Mittels einer weiteren Likert-Skala von 1-7 (1 = wenig, 7= sehr viel) wurde danach gefragt, wie Häufig die Teilnehmer Videospiele spielen. Der Mittelwert der Likert-Skala beträgt 3,5, wobei im 50% Perzentil das Videospiel Außmaß mit "3" beziffert wurde. Der Mittelwert betrug ( $\bar{x} = 3,1$ ) und liegt damit ebenfalls unter dem Durchschnitt. Die Standardabweichung betrug ( $\sigma = 1,826$ ). **Abbildung 27**

### 5.2 Validität und Reliabilität

Validität : Eventuell gibt es für die Probanden der Studie einen "Neuheitseffekt", weshalb unzureichend das Vertrauen analysiert werden kann. Der "WowEffekt ist eventuell sehr groß. Weiterhin kann es sein, dass durch die Tatsache, dass einige Leute schon die VR kennen, eine andere Einstellung zu dem Thema haben und deshalb nicht mehr ganz valide antworten. Weshalb ist meine Forschung valide? Weshalb ist sie reliabel? BEISPIEL : Die Forschung ist valide, da immer dieselbe Waage verwendet wurde, die exakt nach europäischen Standards wiegt. Zudem wurde die Reliabilität der Waage während der Untersuchung täglich getestet, indem ein Kilogramm Blei darauf gelegt wurde. Jedes Mal zeigte die Waage dabei ein Kilo an.

### 5.3 Gesammelte Daten

### 5.4 Analyse

Die folgende Abbildung zeigt eine diskursive Statistik der Hauptvariablen des Experiments.

Tabelle 3 Variablen, Mittelwerte, Standardabweichungen und Anzahl der Teilnehmer

Was wurde gemessen?	Variablenbeschreibung	Min/Max	Mittelwert	Std. Abweichung	N
Genereller Hang zum Vertrauen	G.Vert.	1/5	5,1795	.70857	30
Kognitives Vertrauen	Kog.Vert.	1/5	4,2467	.61629	30
Kognitives Vertrauen - IK	Kog.Vert.IK	1/5	4,0133	.0,66533	15
Kognitives Vertrauen - NON IK	Kog.Vert.NIK	1/5	4,48	.47689	15
Team-Kommunikation	TComm.NIK	1/5	4,2467	.61629	30
Team-Kommunikation - IK	TComm.IK	1/5	4,0133	.66533	15
Team-Kommunikation - NON IK	TComm.NIK	1/5	4,48	.47689	15
Team-Effektivität	TEffekt	1/7	4,9583	1,40056	30
Team-Effektivität - IK	TEffekt.IK	1/7	4,6	1,63881	15
Team-Effektivität - NON IK	TEffekt.NIK	1/7	5,3167	1,04994	15
NASA-TLX	NTLX	1/21	7,16	2,83203	30
IPQ	IPQ	1/7	4,43	.98339	30
Co-Präsenz	Co.Präs	1/5	3,6583	.60790	30
Co-Präsenz - IK	Co.Präs.IK	1/5	3,622	0,66805	15
Co-Präsenz - NON IK	Co.Präs.NIK	1/5	3,6944	.56248	15

Einige Variablen wurden in dieser Studie auf dem Teamlevel und andere auf dem individuellem Level gemessen. Alle Variablen, die auf dem individuellem Level gemessen wurden, haben eine Stichprobengröße  $N = 30$ , während die Variablen, die auf dem Teamlevel gemessen wurden eine Stichprobengröße von  $N = 50$ .

**Daten auf Normalverteilung Prüfen** Für viele Tests ist eine Voraussetzung, dass die Stichproben Normalverteilt sind. Zur Überprüfung auf Normalverteilung wurde der *Kolmogoroff-Smirnov-Test* genutzt. Die Null-Hypothese dieses Tests besagt, dass eine Normalverteilung der Variablen vorliegt. Wenn ( $p < \alpha = 0.05$ ), muss  $H_0$  verworfen werden und angenommen werden, dass die Daten nicht Normalverteilt sind.

Auf dem individuellem Level konnten mit dem Kolmogoroff-Smirnoff-Test alle Daten auf Normalverteilung mit ( $p > 0.05$ ) nachgewiesen werden. Siehe **Abbildung 17**

Auf dem Teamlevel konnte bei TComm.IK mit ( $p = .039 < \alpha = 0.05$ ) keine Normalverteilung nachgewiesen werden. Siehe **Abbildung 18**

Weiterhin konnte bei Co.Präs.NIK mit ( $p = .044 < \alpha = 0.05$ ) keine Normalverteilung nachgewiesen werden. Siehe **Abbildung 19**

**Hypothese 1**  $H_0$  : Ein hoher General-Trust-Score erzielen wirkt sich **nicht positiv** auf den Cognitiven-Trust-Score aus.

G.Vert. sowie Kog.Vert. wurden im vorhinein auf Ausreißer überprüft.

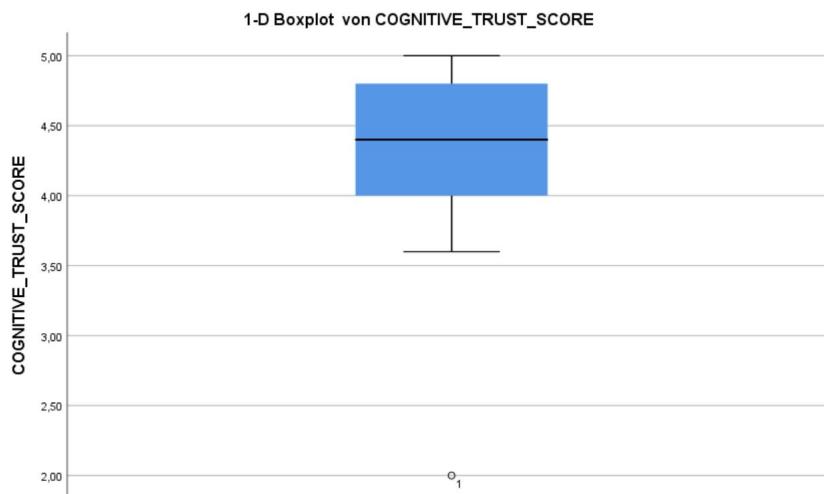


Abbildung 9 Boxplot Kognitives Vertrauen

Es sind bei Kog.Vert. ausreißer vorhanden. Um diesen zu entfernen, wurde Kog.Vert. im vorhinein Winsorisiert. Siehe **Abbildung 20**. Um diese Hypothese auf dem Individuellem-Level zu überprüfen, wurde eine Pearson-Korrelationsanalyse durchgeführt.

		Korrelationen	
		GENERAL_T RUST_SCOR E	COGNITIVE_ TRUST_SCO RE_WINSORI ZING
GENERAL_TRUST_SCO RE	Korrelation nach Pearson	1	,452*
	Signifikanz (2-seitig)		,012
	N	30	30
COGNITIVE_TRUST_SCO RE_WINSORIZING	Korrelation nach Pearson	,452*	1
	Signifikanz (2-seitig)	,012	
	N	30	30

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

Abbildung 10 Pearson-Korrelation

Es ist eine Signifikant positive Korrelation mittlerem Effektes mit dem Pearson-Korrelationskoeffizient ( $r = .452$ ) zwischen G.Vert. und Kog.Vert. vorhanden. Weiterhin ist das eine 2-Seitige Signifikanz mit ( $p = .012 < \alpha = 0.05$ ) zu erkennen. Dies deutet darauf hin, unsere (*Hypothese 1 / H<sub>0</sub>*) zu verwerfen und die Alternativhypothese (*Hypothese 1 / H<sub>1</sub>*) anzunehmen.

Um nun die gerichtete Annahme der positiven Auswirkung des G.Vert. auf den Kog.Vert. zu bestätigen, wurde eine Regressionsanalyse durchgeführt.

**Modellzusammenfassung**

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,452 <sup>a</sup>	,205	,176	,40563

a. Einflußvariablen : (Konstante), GENERAL\_TRUST\_SCORE

**ANOVA<sup>a</sup>**

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	1,185	1	1,185	7,202	,012 <sup>b</sup>
	Nicht standardisierte Residuen	4,607	28	,165		
	Gesamt	5,792	29			

a. Abhängige Variable: COGNITIVE\_TRUST\_SCORE\_WINSORIZING

b. Einflußvariablen : (Konstante), GENERAL\_TRUST\_SCORE

**Koeffizienten<sup>a</sup>**

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		Sig.
		RegressionskoeffizientB	Std.-Fehler	Beta	T	
1	(Konstante)	2,962	,556		5,332	,000
	GENERAL_TRUST_SCORE	,285	,106	,452	2,684	,012

a. Abhängige Variable: COGNITIVE\_TRUST\_SCORE\_WINSORIZING

Einfaches Streudiagramm von COGNITIVE\_TRUST\_SCORE\_WINSORIZING Schritt: GENERAL\_TRUST\_SCORE

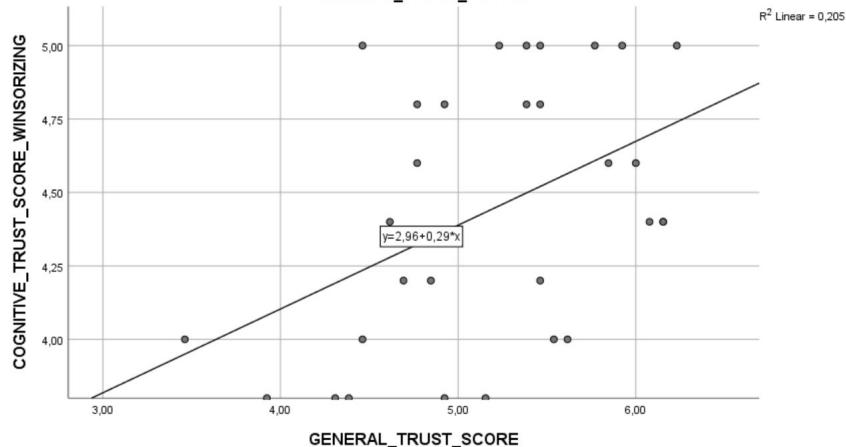


Abbildung 11 Pearson-Korrelation

Es ist zu erkennen, dass ( $R - Quadrat = .205$ ) beträgt. Somit lassen sich 20,5% unserer Kog.Vert. durch den G.Vert. erklären. Weiterhin ist das Ergebnis der ANOVA ( $p = .012 < \alpha = 0.05$ ) und es lässt sich ( $Hypothese 1 / H_0$ ) zum Signifikanzniveau ( $\alpha = 0.05$ ) verwerfen.

**Hypothese 2**  $H_0$  : Ein Torso, Head und Hand getrackter Avatar (IK) hat **keinen Einfluss** auf den Cognitiven-Trust-Score.

Es wird der Zusammenhang zwischen den unabhängigen Variablen IK und NON-IK sowie Kog.Vert.IK und Kog.Vert.NIK auf Teamlevel analysiert. Dazu wird ein T-Test durchgeführt. Kog.Vert.NIK ist laut Kolmogoroff-Smirnov-Test mit ( $p = .2 > \alpha = 0.05$ ) Normalverteilt. Kog.Vert.IK ist ebenfalls laut Kolmogoroff-Smirnov-Test mit ( $p = .059 > \alpha = 0.05$ ) Normalverteilt. Siehe **Abbildung 19** und **Abbildung 18**

Als nächstes wurde auf Varianzgleichheit überprüft. Der Levene-Test zeigt eine Varianzgleichheit zwischen Kog.Vert.IK und Kog.Vert.NIK von ( $L = .392 < \alpha = 0.05$ ). Damit können wir davon ausgehen, dass die Gruppen gleiche Varianzen haben.

Test der Homogenität der Varianzen					
		Levene-Statistik	df1	df2	Signifikanz
COGNITIVE_TRUST_SCORE_WINSORIZING	Basiert auf dem Mittelwert	,756	1	28	,392
	Basiert auf dem Median	,329	1	28	,571
	Basierend auf dem Median und mit angepassten df	,329	1	27,497	,571
	Basiert auf dem getrimmten Mittel	,757	1	28	,392

Abbildung 12 Levene-Test auf Varianzgleichheit von Kog.Vert.IK und Kog.Vert.NIK

Der T-Test zeigt zwischen den beiden unabhängigen Variablen IK und NON-IK für die Variable Kog.Vert. keinen Signifikanten Unterschied ( $T = -1,685, p = .103 > \alpha = 0.05$ ). Somit kann (*Hypothese 2 / H<sub>0</sub>*) nicht verworfen werden.

Test bei unabhängigen Stichproben									
	Levene-Test der Varianzgleichheit			T-Test für die Mittelwertequalität					95% Konfidenzintervall der Differenz
	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	
COGNITIVE_TRUST_SCORE_WINSORIZING	Varianzen sind gleich	,756	,392	-1,685	28	,103	,26667	,15824	-,59082 ,05748
	Varianzen sind nicht gleich			-1,685	27,591	,103	,26667	,15824	-,59103 ,05770

Abbildung 13 T-Test zwischen G.Vert. und Kog.Vert. mit dem Faktor IK und NON-IK

**Hypothese 3**  $H_0$  : Ein hoher Cognitiver-Trust-Score hat **keinen Einfluss** auf die Team-Effektivität.

Es wird der Zusammenhang zwischen Kog.Vert.IK sowie Kog.Vert.NIK und TEffekt.IK sowie TEffekt.NIK analysiert. Jeweils 3 Teammitglieder besitzen die selbe Teameffektivität. Daher wurden die Teams zu jeweils einer variable Zusammengefasst. Für jedes Team wird eine gemeinsamer Kognitiver-Vertrauenswert berechnet. Dieser sagt aus, wie viel Kognitives Vertrauen das gesamte Team untereinander besitzt. Dieser Kognitive Vertrauenswert ergibt sich aus der Summe der Kognitiven-Vertrauensangaben der einzelnen Personen eines Teams. Da die individuellen Vertrauenswerte zusammengefasst wurden, wird der Ausreißer «ID 1» ignoriert und die Kognitiven Vertrauenswerte müssen nicht winsorisiert werden.

Tabelle 4 Kognitive-Vertrauenswerte - Individuell und pro Team zusammengefasst

ID	Individueller- Kognitiver Vertrauens- wert	Kondition	Erfolgreich abge- schlos- sene Runden	Team ID	Summe Kog.Ver.
1	2,00	1	4	Team 1	11,00
2	4,60	1	4		
3	4,40	1	4		
4	4,00	1	10	Team 2	12,00
5	4,00	1	10		
6	4,00	1	10		
7	5,00	1	7	Team 3	13,80
8	3,80	1	7		
9	5,00	1	7		
10	5,00	1	11	Team 4	13,80
11	4,00	1	11		
12	4,80	1	11		
13	4,20	1	13	Team 5	12,00
14	4,20	1	13		
15	3,60	1	13		
16	5,00	2	9	Team 6	14,60
17	4,60	2	9		
18	5,00	2	9		
19	5,00	2	12	Team 7	14,80
20	4,80	2	12		
21	5,00	2	12		
22	4,80	2	8	Team 8	13,00
23	4,40	2	8		
24	3,80	2	8		
25	4,20	2	7	Team 9	13,00
26	4,40	2	7		
27	4,40	2	7		
28	4,60	2	9	Team 10	13,20
29	4,80	2	9		
30	3,80	2	9		

Laut Kolmogoroff-Smirnoff-Test sind sowohl die Summe der individuellen Kognitiven Ver-

trauenswerte des Teams (IK  $p = .200 > \alpha = 0.05$ ), (NON-IK  $p = .161 > \alpha = 0.05$ ) sowie der Anzahl der erfolgreich abgeschlossenen Runden der Teams (IK  $p = .200 > \alpha = 0.05$ ), (NON-IK  $p = .109 > \alpha = 0.05$ ) Normalverteilt.

Nun wird eine Pearson-Korrelation zwischen den kognitiven Vertrauenswerten des Teams und den erfolgreich abgeschlossenen Runden durchgeführt und in die unabhängigen Variablen IK und NON-IK aufgeteilt.

		<b>Korrelationen<sup>a</sup></b>	
		RoundsDone	COGNITIVE_TRUST_SCORE
RoundsDone	Korrelation nach Pearson	1	,286
	Signifikanz (2-seitig)		,641
	N	5	5
COGNITIVE_TRUST_SCORE	Korrelation nach Pearson	,286	1
	Signifikanz (2-seitig)	,641	
	N	5	5

a. Merkmal = IK

		<b>Korrelationen<sup>a</sup></b>	
		RoundsDone	COGNITIVE_TRUST_SCORE
RoundsDone	Korrelation nach Pearson	1	,801
	Signifikanz (2-seitig)		,103
	N	5	5
COGNITIVE_TRUST_SCORE	Korrelation nach Pearson	,801	1
	Signifikanz (2-seitig)	,103	
	N	5	5

a. Merkmal = NonIK

Abbildung 14 Pearson-Korrelation zwischen den einzelnen Teams und dem TEffekt

Es ist eine Korrelation mittlerem Effektes ( $r = .268$ ) zwischen Kog.Vert.IK und TEffekt.IK mit dem Merkmal IK vorhanden. Diese Korrelation ist nicht statistisch Signifikant ( $p = .286 > \alpha = 0.05$ ). Es ist eine Korrelation starken Effektes ( $r = .801$ ) zwischen Kog.Vert.NIK und TEffekt.NIK mit dem Merkmal NON-IK vorhanden. Diese Korrelation ist ebenfalls nicht statistisch Signifikant ( $p = .103 > \alpha = 0.05$ ). Die Hypothese (Hypothese 3 /  $H_1$ ) kann somit nicht angenommen werden.

**Hypothese 4**  $H_0$  : Ein Torso, Head und Hand getrackter Avatar hat **keinen Einfluss** auf die Team-Effektivität.

Wie in *Hypothese 3* beschrieben, sind Team-Effektivität der einzelnen Gruppen Normalverteilt. Um die Hypothese 4 auszuwerten, wird ein T-Test bei unabhängigen Stichproben mit den unabhängigen Variablen IK sowie NON-IK durchgeführt.

Der T-Test zeigt in der Gruppenstatistik keine Abweichung vom Mittelwert ( $\bar{x} = 9$ ) für die unabhängigen Variablen IK sowie NON-IK. Dies spiegelt sich ebenfalls im T-Wert ( $T = .000$ ) wieder. Die Varianzen sind mit ( $\sigma^2 = .126$ ) und damit unterschiedlich. Das Ergebnis ist jedoch statistisch nicht Signifikant. ( $T = .000; p = .286 > \alpha = 0.05$ ) und Alternativhypothese  $H_1$  kann nicht angenommen werden.

Gruppenstatistiken										
	Merkmal	N	Mittelwert	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes					
RoundsDone	IK	5	9,0000	3,53553	1,58114					
	NonIK	5	9,0000	1,87083	,83666					
Test bei unabhängigen Stichproben										
Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit								
	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz		
RoundsDone	Varianzen sind gleich	2,909	,126	,000	8	1,000	,00000	1,78885	-4,12511	4,12511
	Varianzen sind nicht gleich			,000	6,077	1,000	,00000	1,78885	-4,36373	4,36373

Abbildung 15 T-Test für unabhängige Stichproben der Team-Effektivität mit den unabhängigen Variablen IK sowie NON-IK

**Hypothese 5**  $H_0$  : Teams, mit einem hohem General-Trust-Score erzielen **keine höhere Team-Effektivität** als die mit einem niedrigen General-Trust-Score.

Um die Hypothese 5 auszuwerten, wird wie in Hypothese eine Korrelation durchgeführt. Jedoch wird der Zusammenhang zwischen Generelles Vertrauen - IK (G.Vert.IK) sowie Generelles Vertrauen - NON-IK (G.Vert.NIK) und TEffekt.IK sowie TEffekt.NIK analysiert. Dafür muss wieder eine Tabelle aufgestellt werden, welche die Summe der individuellen Personen im Team zu einem generellen Vertrauenswert des Teams zusammenfasst.

Tabelle 5 Kognitive-Vertrauenswerte - Individuell und pro Team zusammengefasst

ID	Individueller genereller Vertrauens- wert	Kondition	Erfolgreich abge- schlos- sene Runden	Team ID	Summe G.Vert.
1	4,92	1	4	Team 1	15,84
2	4,77	1	4		
3	6,15	1	4		
4	5,62	1	10	Team 2	14,62
5	3,46	1	10		
6	5,54	1	10		
7	5,92	1	7	Team 3	15,46
8	4,31	1	7		
9	5,23	1	7		
10	5,46	1	11	Team 4	14,84
11	4,46	1	11		
12	4,92	1	11		
13	4,85	1	13	Team 5	14,23
14	5,46	1	13		
15	3,92	1	13		
16	5,77	2	9	Team 6	17,00
17	5,85	2	9		
18	5,38	2	9		
19	4,46	2	12	Team 7	15,46
20	4,77	2	12		
21	6,23	2	12		
22	5,46	2	8	Team 8	15,23
23	4,62	2	8		
24	5,15	2	8		
25	4,69	2	7	Team 9	16,92
26	6,08	2	7		
27	6,15	2	7		
28	6,00	2	9	Team 10	15,76
29	5,38	2	9		
30	4,38	2	9		

Laut Kolmogoroff-Smirnoff-Test sind sowohl die Summe der generellen Kognitiven Vertrauenswerte des Teams (IK  $p = .200 > \alpha = 0.05$ ), (NON-IK  $p = .200 > \alpha = 0.05$ ) sowie die Anzahl der erfolgreich abgeschlossenen Runden der Teams (IK  $p = .200 > \alpha = 0.05$ ), (NON-IK  $p = .161 > \alpha = 0.05$ ) Normalverteilt.

Nun wird eine Pearson-Korrelation zwischen den generellen Vertrauenswerten des Teams und den erfolgreich abgeschlossenen Runden durchgeführt und in die unabhängigen Variablen IK und NON-IK aufgeteilt.

		<b>Korrelationen<sup>a</sup></b>	
		RoundsDone	GENERAL_T RUST_SCOR E
RoundsDone	Korrelation nach Pearson	1	-.971**
	Signifikanz (2-seitig)		,006
	N	5	5
GENERAL_TRUST_SCORE	Korrelation nach Pearson	-.971**	1
	Signifikanz (2-seitig)	,006	
	N	5	5

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

a. Merkmal = IK

		<b>Korrelationen<sup>a</sup></b>	
		RoundsDone	GENERAL_T RUST_SCOR E
RoundsDone	Korrelation nach Pearson	1	-.433
	Signifikanz (2-seitig)		,467
	N	5	5
GENERAL_TRUST_SCORE	Korrelation nach Pearson	-.433	1
	Signifikanz (2-seitig)	,467	
	N	5	5

a. Merkmal = NonIK

Abbildung 16 Pearson-Korrelation zwischen den einzelnen Teams und dem TEffekt

Es ist eine negative Korrelation sehr starkem Effekt ( $r = -.971$ ) zwischen G.Vert.IK und TEffekt.IK mit dem Merkmal IK vorhanden. Diese Korrelation ist statistisch Signifikant ( $p = .006 < \alpha = 0.05$ ). Es ist eine negative Korrelation mittlerem Effekt ( $r = -.433$ ) zwischen G.Vert.NIK und TEffekt.NIK mit dem Merkmal NON-IK vorhanden. Diese Korrelation ist nicht statistisch Signifikant ( $p = .467 > \alpha = 0.05$ ). Die Hypothese (Hypothese 3 /  $H_1$ ) kann somit nicht angenommen werden.

## 6 Berechnung der Werte für die Auswertung

Bspw. Wie wurde CT oder GT etc. berechnet?

## 7 Zusammenfassung

## **8 Diskussion**

- 8.1 Diskussion der Ergebnisse**
- 8.2 Diskussion der eingesetzten Methoden**
- 8.3 Auswirkungen auf die Gegenwart**
- 8.4 Vorschläge für zukünftige Untersuchungen**

Social Identity und Teambuilding - Ein Avatar ist anders.

## Anhang

### A Auswertungsergebnisse

#### Tests auf Normalverteilung

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Signifikanz	Statistik	df	Signifikanz
IPQ	,123	30	,200*	,933	30	,059
COPRAESENZ	,121	30	,200*	,939	30	,085
NASA_TLX	,133	30	,186	,950	30	,171
GENERAL_TRUST_SCORE	,114	30	,200*	,964	30	,389
COGNITIVE_TRUST_SCORE_WINSORIZING	,156	30	,059	,886	30	,004
TEAM_COMMUNICATION	,144	30	,111	,913	30	,018
TEAM_EFFECTIVENESS	,145	30	,107	,904	30	,011

\*. Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz.

a. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Abbildung 17 Kolmogorov-Smirnoff Normalverteilung für Individuelle Stichproben

#### Tests auf Normalverteilung<sup>a</sup>

	Kolmogorov-Smirnov <sup>b</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Signifikanz	Statistik	df	Signifikanz
IPQ	,198	15	,119	,849	15	,017
COPRAESENZ	,190	15	,150	,898	15	,088
NASA_TLX	,204	15	,095	,908	15	,125
GENERAL_TRUST_SCORE	,133	15	,200*	,971	15	,877
COGNITIVE_TRUST_SCORE_WINSORIZING	,215	15	,061	,857	15	,021
TEAM_COMMUNICATION	,225	15	,039	,895	15	,079
TEAM_EFFECTIVENESS	,215	15	,059	,879	15	,045

\*. Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz.

a. WiesahenihreMitspieleraus = IK

b. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Abbildung 18 Kolmogorov-Smirnoff Normalverteilung für die IK-Kondition

<b>Tests auf Normalverteilung<sup>a</sup></b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>b</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Signifikanz	Statistik	df	Signifikanz
IPQ	,159	15	,200*	,956	15	,624
COPRAESENZ	,223	15	,044	,883	15	,053
NASA_TLX	,147	15	,200*	,940	15	,381
GENERAL_TRUST_SCORE	,152	15	,200*	,919	15	,184
COGNITIVE_TRUST_SCORE_WINSORIZING	,178	15	,200*	,879	15	,047
TEAM_COMMUNICATION	,167	15	,200*	,909	15	,129
TEAM_EFFECTIVENESS	,141	15	,200*	,945	15	,444

\*. Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz.

a. WiesahenihreMitspieleraus = NonIK

b. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Abbildung 19 Kolmogorov-Smirnoff Normalverteilung für die NON-IK-Kondition

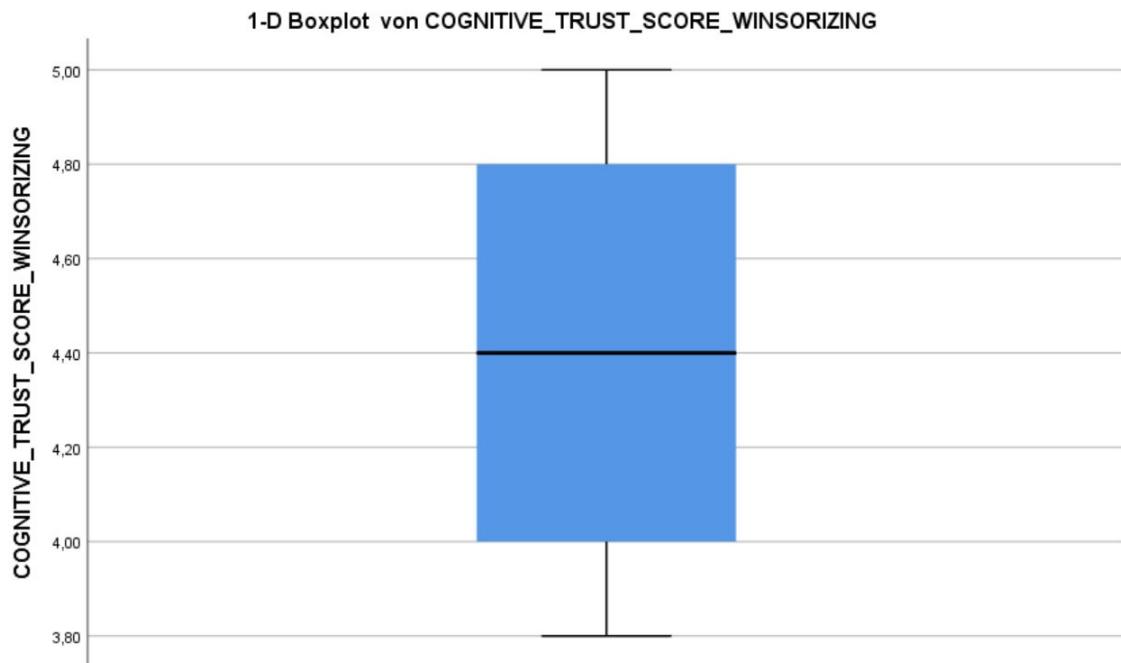


Abbildung 20 Boxplot kognitives Vertrauen winsorisiert

## B Demografieauswertung

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std.-Abweichung
Alter	30	23	61	30,13	7,422
Gültige Werte (Listenweise)	30				

Bitte geben Sie Ihr Alter an:

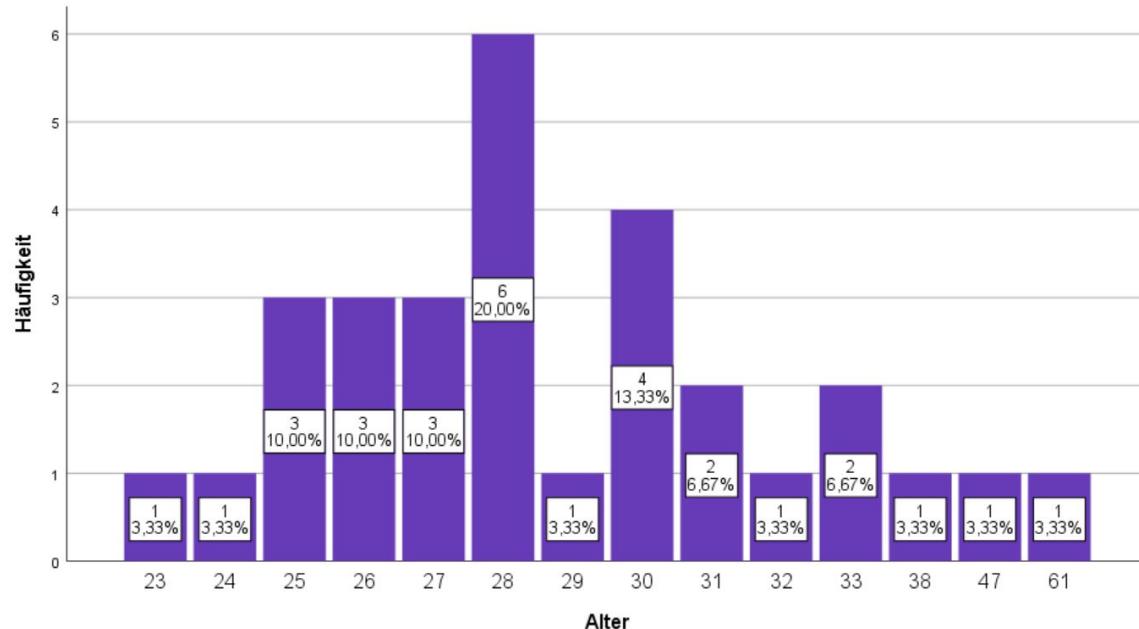


Abbildung 21 Alter der Teilnehmer

**Biologisches Geschlecht**

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
		Gültig	Männlich	Weiblich	Gesamt
	Männlich	19	63,3	63,3	63,3
	Weiblich	11	36,7	36,7	100,0
	Gesamt	30	100,0	100,0	

Bitte geben Sie Ihr biologisches Geschlecht an :

■ Männlich  
■ Weiblich

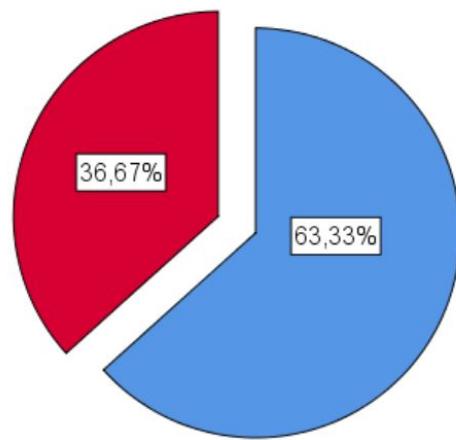


Abbildung 22 Biologisches Geschlecht der Teilnehmer

### Bildungsstand

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	Fachabitur / Fachgebundene Hochschulreife	1	3,3	3,3	3,3
	Abitur / Allgemeine Hochschulreife	4	13,3	13,3	16,7
	Abgeschlossenes Studium	24	80,0	80,0	96,7
	Abgeschlossene Ausbildung	1	3,3	3,3	100,0
	Gesamt	30	100,0	100,0	

**Welchen höchsten Bildungsabschluss haben Sie bisher erreicht?**

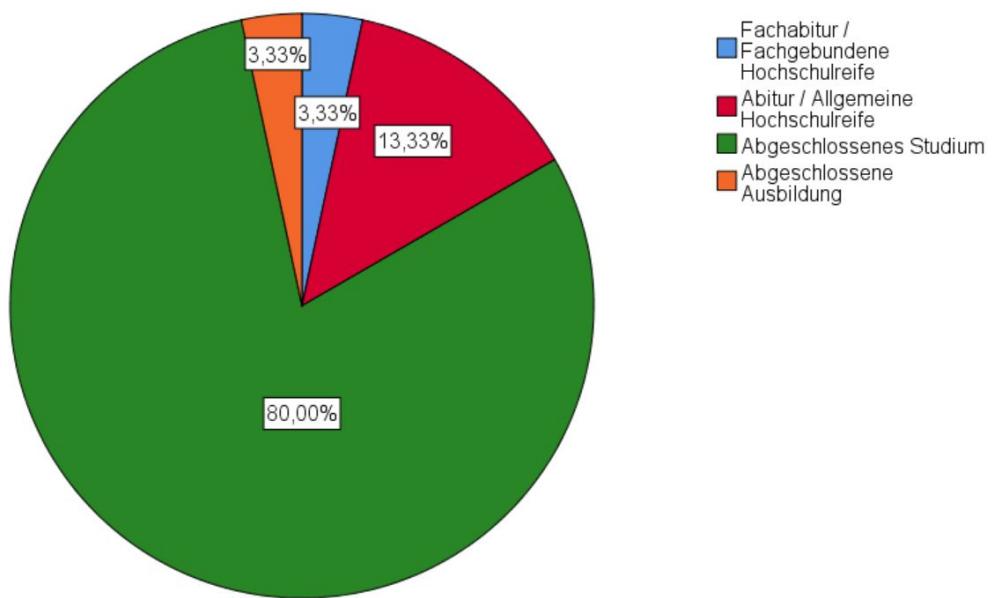


Abbildung 23 Bildungsstand der Teilnehmer

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	Nein	10	33,3	33,3	33,3
	Ja	20	66,7	66,7	100,0
	Gesamt	30	100,0	100,0	

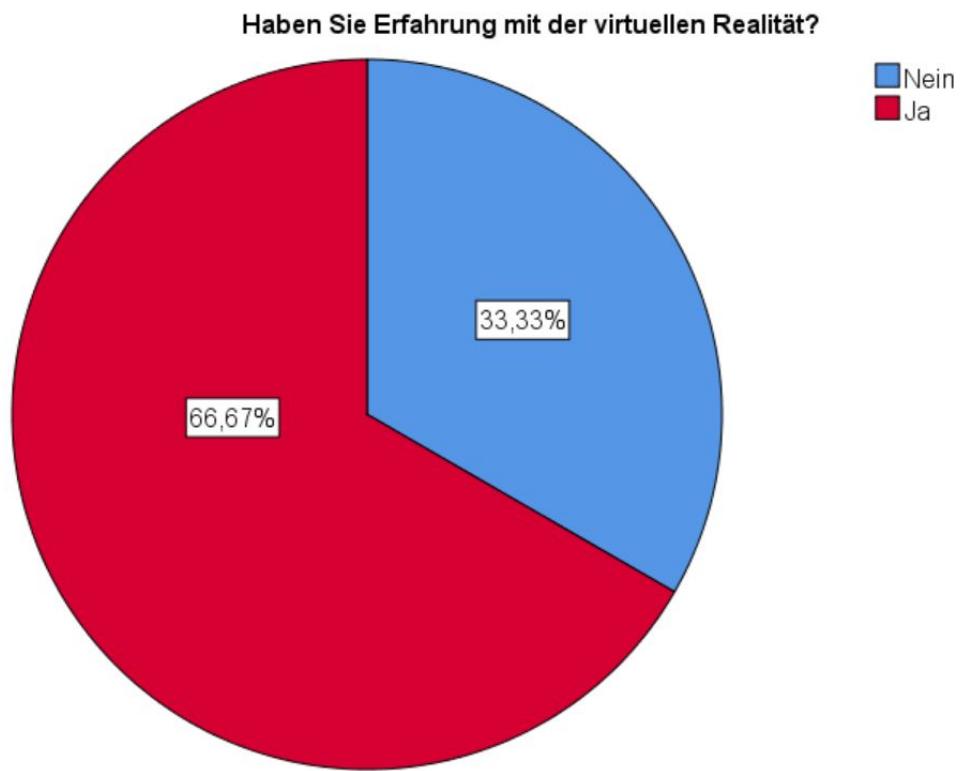


Abbildung 24 VR-Erfahrung der Teilnehmer

### Vorexperimente

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	Nein	23	76,7	76,7	76,7
	Ja	7	23,3	23,3	100,0
Gesamt		30	100,0	100,0	

Hatten Sie bereits an Studien/Experimenten/Demos teilgenommen, die in einer Form virtueller Realität (Head-Mounted-Display, CAVE, Körpertracking) oder immersiver (eintauchender) Darstellung stattgefunden haben?

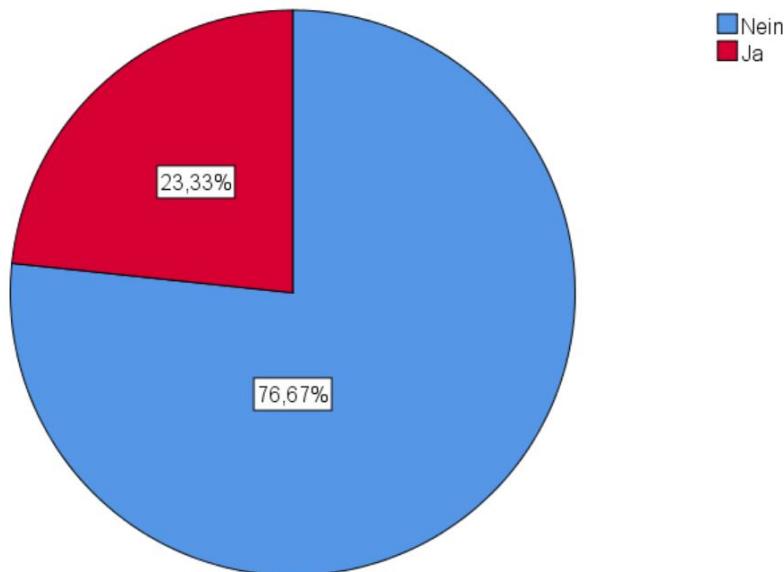


Abbildung 25 VR-Studien Vorerfahrungen

## PC/Laptop Außmaß Statistiken

### PCLaptopAußmaß

N	Gültig	30
	Fehlend	0
Mittelwert		6,27
Std.-Abweichung		1,172
Spannweite		4
Perzentile	25	6,00
	50	7,00
	75	7,00

### PC/Laptop Außmaß

	Gültig	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
	3	1	3,3	3,3	3,3
	4	3	10,0	10,0	13,3
	5	2	6,7	6,7	20,0
	6	5	16,7	16,7	36,7
	7	19	63,3	63,3	100,0
	Gesamt	30	100,0	100,0	

In welchem Ausmaß benutzen Sie einen PC oder Laptop in Ihrem täglichen Leben? (Sehr häufig entspricht mehrere Stunden täglich)

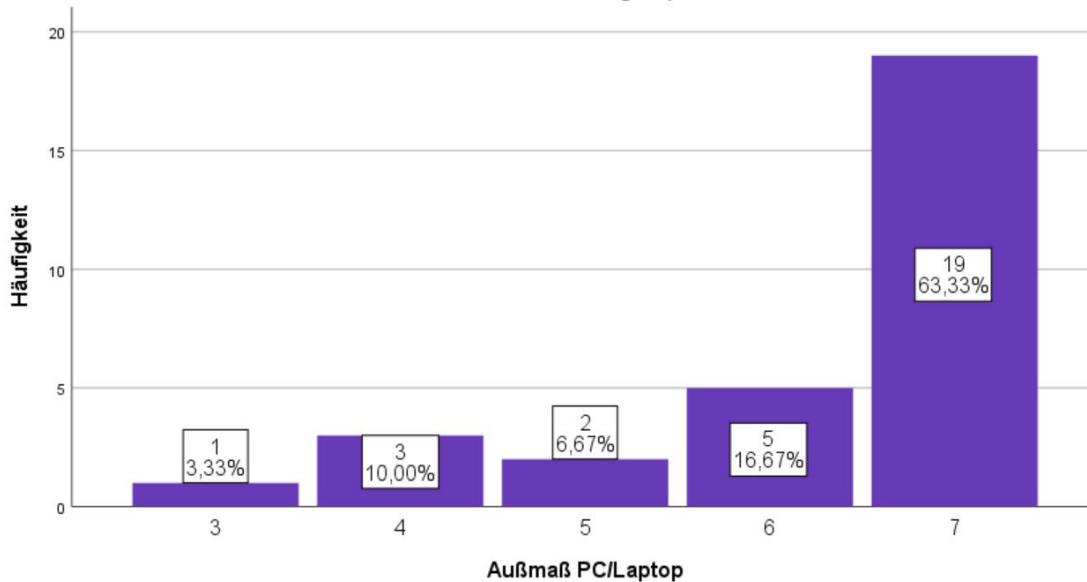


Abbildung 26 PC-Nutzung Außmaß sowie zugehörige Perzentile

## Videospiele Außmaß

VideospieleAußmaß

N	Gültig	30
	Fehlend	0
Mittelwert		3,10
Std.-Abweichung		1,826
Spannweite		6
Perzentile	25	1,75
	50	3,00
	75	5,00

## Videospiele Außmaß

	Gültig	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
1	7	23,3	23,3	23,3	23,3
2	6	20,0	20,0	40,0	43,3
3	7	23,3	23,3	23,3	66,7
4	2	6,7	6,7	6,7	73,3
5	5	16,7	16,7	16,7	90,0
6	1	3,3	3,3	3,3	93,3
7	2	6,7	6,7	6,7	100,0
Gesamt	30	100,0	100,0	100,0	

In welchem Ausmaß spielen Sie Videospiele auf dem Handy, einer Konsole oder am PC? (Sehr häufig entspricht mehrere Stunden täglich)

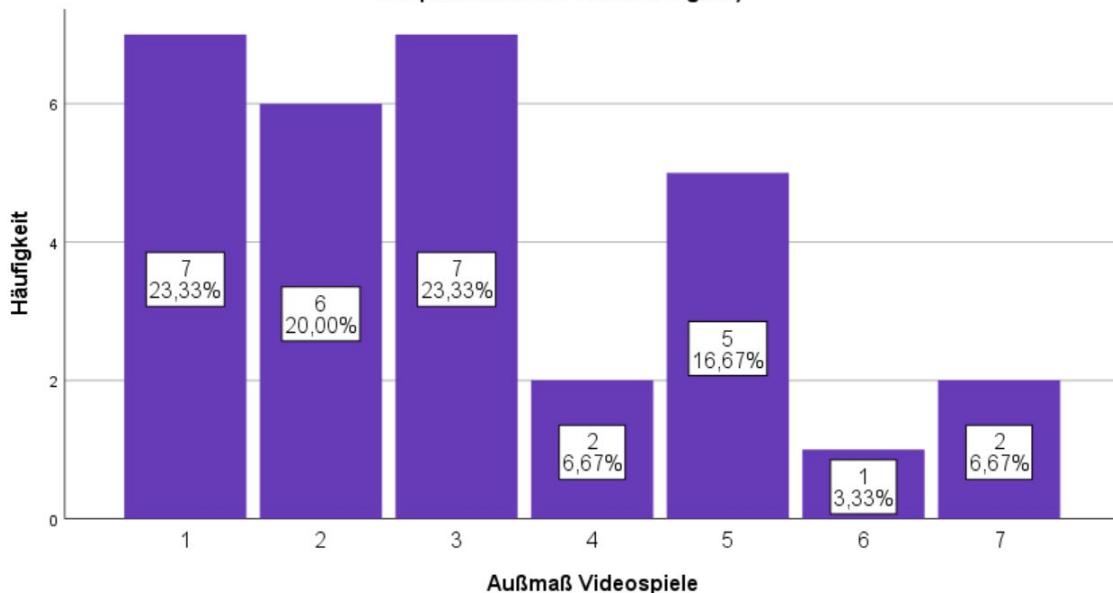


Abbildung 27 Videospieleaußmaß der Teilnehmer

## C Pre-Questionnaire

Bitte geben Sie Ihr biologisches Geschlecht an: \*

\*\*\*

Männlich

Weiblich

Bitte geben Sie Ihr Alter an: \*

Kurzantwort-Text

Welchen höchsten Bildungsabschluss haben Sie bisher erreicht? \*

Kein Schulabschluss / Abgangszeugnis

Hauptschulabschluss / Volksschulabschluss

Realschulabschluss / Mittlere Reife

Fachabitur / Fachgebundene Hochschulreife

Abitur / Allgemeine Hochschulreife

Abgeschlossenes Studium

Abgeschlossene Ausbildung

Weitere...

Welcher beruflichen oder (berufs-) qualifizierenden Tätigkeit (inklusive Studium, Ausbildung) gehen Sie derzeit nach? \*

- Ich gehe derzeit keiner Tätigkeit nach
- Ich bin Schüler/in
- Ich bin Auszubildende/r
- Ich bin Student/in
- Ich bin Angestellte/r
- Ich bin Selbstständige/r
- Weitere...

Wie viel Sport treiben Sie pro Woche? \*

- Weniger als eine halbe Stunde
- Eine halbe Stunde
- Eine Stunde
- Eineinhalb Stunden
- Zwei Stunden
- Zweieinhalb Stunden
- Drei oder mehr Stunden

Welche Händigkeit besitzen Sie? \*

- Linkshänder
- Rechtshänder
- Beidhändig

Seit wie vielen Jahren sprechen Sie Deutsch ? \*

- 1 Jahr
- 2 Jahre
- 5 Jahre
- 10 Jahre und mehr
- Muttersprache

#### Körperlich / Motorisch

Kurzantwort-Text

#### Visuell

Kurzantwort-Text

#### Psychisch

Kurzantwort-Text

Wenn Sie eine Sehschwäche oder sonstige optische Einschränkungen haben :

Bitte geben Sie die Dioptrierzahlen für das jeweilige Auge an. Geben Sie zudem an, ob Sie zum Zeitpunkt des Experiments eine  
Sehhilfe (Brille/Kontaktlinsen) tragen und wenn ja welche.

Kurzantwort-Text

Haben Sie Erfahrung mit der virtuellen Realität? \*

- Nein
- Ja

Hatten Sie bereits an Studien/Experimenten/Demos teilgenommen, die in einer Form virtueller Realität (Head-Mounted-Display, CAVE, Körpertracking) oder immersiver (eintauchender) Darstellung stattgefunden haben ? \*

- Nein
- Ja

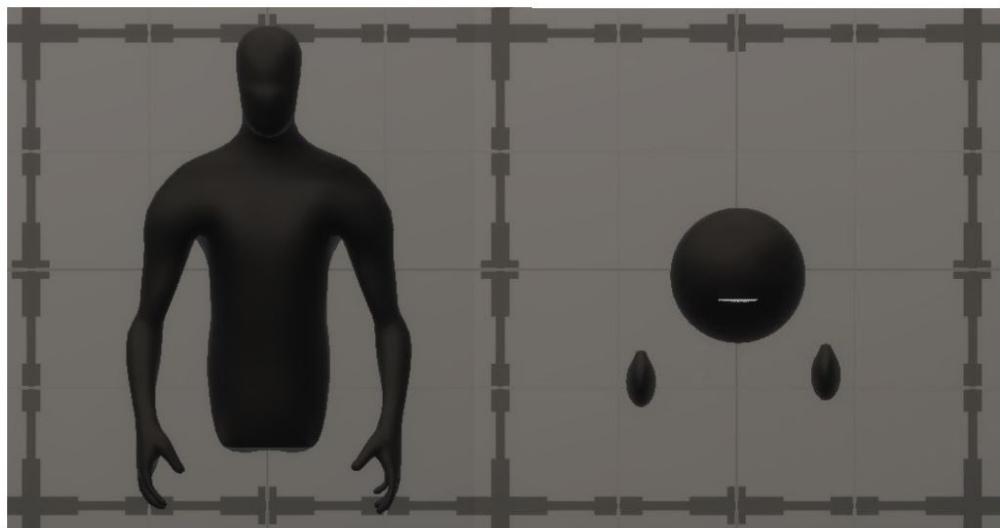
Sollten Sie auf die vorherige Frage mit "Ja" geantwortet haben, geben Sie bitte zudem die Anzahl der bereits absolvierten Erfahrungen an.

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5
6. 6
7. 7
8. 8
9. 9
10. 10 und mehr



## D Post-Questionnaire - Konditionsabfrage

Wie sahen ihre Mitspieler aus? \*



- Menschenähnlich, mit Körper, ohne Beine
- Runder Kopf und runde Hände, kein Körper, keine Beine

## E Post-Questionnaire - Generelles Vertrauen

Ich neige dazu, andere zu akzeptieren \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme gar nicht zu

Ich stimme voll zu

Ich akzeptiere andere so wie sie sind. \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme garnicht zu

Ich stimme voll zu

Meine Beziehungen zu anderen werden durch Vertrauen und Akzeptanz charakterisiert \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme gar nicht zu

Ich stimme voll zu

Ich bin eine vertrauende Person \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme gar nicht zu

Ich stimme voll zu

Es ist besser anderen Leute erst einmal zu Vertrauen \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme gar nicht zu

Ich stimme voll zu







## F Post-Questionnaire - Kognitives Vertrauen

Diese Person geht an ihre Arbeit mit Professionalität und Hingabe heran \*

1      2      3      4      5

Ich stimme gar nicht zu      Ich stimme voll zu

Andere Personen, die mit diesen Personen interagieren müssen, halten ihn/sie für vertrauenswürdig \*

1      2      3      4      5

Ich stimme gar nicht zu      Ich stimme voll zu

Angesichts der Erfolgsbilanz dieser Personen sehe ich keinen Grund, an deren Kompetenzen zu zweifeln.

1      2      3      4      5

Ich stimme gar nicht zu      Ich stimme voll zu

Die meisten Menschen, auch diejenigen, die keine engen Freunde dieser Menschen sind, vertrauen und respektieren ihn/sie als Mitarbeiter/in \*

1      2      3      4      5

Ich stimme gar nicht zu      Ich stimme voll zu

Ich kann mich darauf verlassen, dass diese Personen meine Arbeit nicht durch nachlässige Arbeit erschweren \*

1      2      3      4      5

Ich stimme gar nicht zu      Ich stimme voll zu

Wenn die Menschen mehr über diese Personen und ihren Hintergrund wüssten, würden sie sich \* mehr Sorgen machen und ihre Leistung genauer beobachten.

1      2      3      4      5

Ich stimme gar nicht zu      Ich stimme voll zu

## G Post-Questionnaire - Teamkommunikation

In welchem Umfang war die Kommunikation zwischen Ihnen und Ihrem Team KLAR? \*

1                    2                    3                    4                    5

Gar nicht                                                             Sehr

In welchem Umfang war die Kommunikation zwischen Ihnen und Ihrem Team EFFEKTIV? \*

1                    2                    3                    4                    5

Gar nicht                                                             Sehr

In welchem Umfang war die Kommunikation zwischen Ihnen und Ihrem Team ABGESCHLOSSEN? \*

1                    2                    3                    4                    5

Gar nicht                                                             Sehr

In welchem Umfang war die Kommunikation zwischen Ihnen und Ihrem Team FLÜSSIG? \*

1                    2                    3                    4                    5

Gar nicht                                                             Sehr

In welchem Umfang war die Kommunikation zwischen Ihnen und Ihrem Team ZUM RICHTIGEN \*  
ZEITPUNKT?

Beschreibung

1                    2                    3                    4                    5

Gar nicht                                                             Sehr

## H Post-Questionnaire - Team-Effektivität

Mein Team hat eine geringe Fehlerquote \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme gar nicht zu



Ich stimme voll zu

Mein Team produziert durchgehend hochwertige Ergebnisse \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme gar nicht zu



Ich stimme voll zu

Mein Team hat eine hohe Qualität \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme gar nicht zu



Ich stimme voll zu

Mein Team ist durchgehend fehlerfrei \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme gar nicht zu



Ich stimme voll zu

Mein Team muss ihre Arbeitsqualität verbessern \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme gar nicht zu



Ich stimme voll zu



## I Post-Questionnaire - NASA-TLX

Wie viel geistige Anstrengung war bei der Informationsaufnahme und -Verarbeitung erforderlich \* (z.B. Denken, Entscheiden, Rechnen, Erinnern, Hinsehen, Suchen...)? War die Aufgabe leicht oder anspruchsvoll, einfach oder komplex, erforderte sie hohe Genauigkeit oder war sie fehlertolerant?

1. 1 - keine Anstrengung

2. 2

3. 3

4. 4

5. 5

6. 6

7. 7

8. 8

9. 9

10. 10

11. 11 - mittlere Anstrengung

12. 12

13. 13

14. 14

15. 15

16. 16

17. 17

18. 18

19. 19

20. 20

21. 21 - hohe Anstrengung

Wie viel körperliche Aktivität war erforderlich (z.B. Ziehen, Drücken, Drehen, Steuern, Aktivieren,...)? War die Aufgabe leicht oder schwer, einfach oder anstrengend, erholsam oder mühselig? \*

1. 1 - keine körperliche Aktivität
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
11. 11 - mittlere körperliche Aktivität
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
21. 21 - hohe körperliche Aktivität

Wie viel Zeitdruck empfanden Sie hinsichtlich der Häufigkeit oder dem Takt, mit dem Aufgaben oder Aufgabenelemente auftraten? War die Abfolge langsam und geruhsam oder schnell und hektisch? \*

1. 1 - geringer Zeitdruck

2. 2

3. 3

4. 4

5. 5

6. 6

7. 7

8. 8

9. 9

10. 10

11. 11 - mittlerer Zeitdruck

12. 12

13. 13

14. 14

15. 15

16. 16

17. 17

18. 18

19. 19

20. 20

21. 21 - hoher Zeitdruck

Wie erfolgreich haben Sie Ihrer Meinung nach die vom Versuchsleiter (oder Ihnen selbst) gesetzten Ziele erreicht? Wie zufrieden waren Sie mit Ihrer Leistung bei der Verfolgung dieser Ziele? \*

1. 1 - kein Erfolg
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5
6. 6
7. 7
8. 8
9. 9
10. 10
11. 11 - mittlerer Erfolg
12. 12
13. 13
14. 14
15. 15
16. 16
17. 17
18. 18
19. 19
20. 20
21. 21 - hoher Erfolg

Wie hart mussten sie arbeiten, um Ihren Grad an Aufgabenerfüllung zu erreichen? \*

1. 1 - keine harte Arbeit

2. 2

3. 3

4. 4

5. 5

6. 6

7. 7

8. 8

9. 9

10. 10

11. 11 - mittlere Arbeit

12. 12

13. 13

14. 14

15. 15

16. 16

17. 17

18. 18

19. 19

20. 20

21. 21 - harte Arbeit

Wie unsicher, entmutigt, irritiert, gestresst und verärgert (versus sicher, bestätigt, zufrieden, entspannt und zufrieden mit sich selbst) fühlten Sie sich während der Aufgabe? \*

1. 1 - Gering

2. 2

3. 3

4. 4

5. 5

6. 6

7. 7

8. 8

9. 9

10. 10

11. 11 - Mittel

12. 12

13. 13

14. 14

15. 15

16. 16

17. 17

18. 18

19. 19

20. 20

21. 21 - Hoch

## J Post-Questionnaire - IPQ

Ich hatte das Gefühl, nur Bilder zu sehen. \*

1      2      3      4      5      6      7

trifft gar nicht zu        trifft völlig zu

Wie bewusst war Ihnen die reale Welt, während Sie sich durch die virtuelle Welt bewegten (z.B. \*  
Geräusche, Raumtemperatur, andere Personen etc.)?

1      2      3      4      5      6      7

extrem bewusst        unbewusst

Meine Aufmerksamkeit war von der virtuellen Welt völlig in Bann gezogen. \*

1      2      3      4      5      6      7

trifft gar nicht zu        trifft völlig zu

Die virtuelle Welt erschien mir wirklicher als die reale Welt. \*

1      2      3      4      5      6      7

trifft gar nicht zu        trifft völlig zu

Wie real erschien Ihnen die virtuelle Welt? \*

1      2      3      4      5      6      7

wie eine vorgestellte Welt        nicht zu unterscheiden von der realen Welt

Meine reale Umgebung war mir nicht mehr bewusst.\*

In der vom Computer erzeugten Welt hatte ich den Eindruck, dort gewesen zu sein... \*

Ich fühlte mich im virtuellen Raum anwesend. \*

Ich achtete noch auf die reale Umgebung. \*

	1	2	3	4	5	6	7	
trifft gar nicht zu	<input type="radio"/>	trifft völlig zu						

## K Post-Questionnaire - Co-Präsenz

Ich wollte keine engere Beziehung mit meinen Interaktionspartnern haben. \*

1      2      3      4      5

starke Zustimmung                               starke Ablehnung

Ich wollte eine gewisse Distanz zwischen mir und den Interaktionspartnern wahren. \*

1      2      3      4      5

starke Zustimmung                               starke Ablehnung

Ich wollte ungern persönliche Informationen mit meinen Interaktionspartnern teilen. \*

1      2      3      4      5

starke Zustimmung                               starke Ablehnung

Ich wollte die Konversation vertrauter machen. \*

1      2      3      4      5

starke Zustimmung                               starke Ablehnung

Ich versuchte, eine gewisse Nähe zwischen uns zu erzeugen. \*

1      2      3      4      5

starke Zustimmung                               starke Ablehnung

Ich war daran interessiert, mit meinen Interaktionspartnern zu reden. \*

1      2      3      4      5

starke Zustimmung



starke Ablehnung

Meine Interaktionspartner waren stark in unserer Interaktion involviert. \*

1      2      3      4      5

starke Zustimmung



starke Ablehnung

Meine Interaktionspartner fanden die Interaktionen anregend. \*

1      2      3      4      5

starke Zustimmung



starke Ablehnung

Meine Interaktionspartner kommunizierten eher "kalt" als "warm". \*

1      2      3      4      5

starke Zustimmung



starke Ablehnung

Meine Interaktionspartner schufen eine gewisse Distanz zwischen uns. \*

1      2      3      4      5

starke Zustimmung



starke Ablehnung

Meine Interaktionspartner schienen losgelöst während der Interaktion. \*

1      2      3      4      5

starke Zustimmung                     starke Ablehnung

Meine Interaktionspartner waren unwillig persönliche Informationen zu teilen. \*

1      2      3      4      5

starke Zustimmung                     starke Ablehnung

Meine Interaktionspartner machten den Anschein, dass unserer Konversation vertraut ist. \*

1      2      3      4      5

starke Zustimmung                     starke Ablehnung

Mein Interaktionspartner schuf eine gewisse Distanz zwischen uns.

1      2      3      4      5

starke Zustimmung                     starke Ablehnung

Meine Interaktionspartner erstellten eine gewisse Nähe zwischen uns. \*

1      2      3      4      5

starke Zustimmung                     starke Ablehnung



Inwiefern fühlten Sie sich, als wären Sie in der dargestellten

\*

1 2 3 4 5 6 7

Überhaupt nicht



Sehr stark

Inwiefern fühlten Sie sich in die dargestellte Umgebung hineinversetzt? \*

1 2 3 4 5 6 7

Überhaupt nicht



Sehr stark

Inwiefern fühlten Sie sich von der dargestellten Umgebung umschlossen? \*

1 2 3 4 5 6 7

Überhaupt nicht



Sehr stark

Inwiefern konnten Sie abschätzen, wie Ihr Partner auf das reagierte, was Sie kommunizierten? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Reaktion konnte abgeschätzt werden



Reaktion konnte nicht abgeschätzt werden

Wie sehr konnten Sie die Reaktion des Gegenüber abschätzen? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Reaktion konnte abgeschätzt werden



Reaktion konnte nicht abgeschätzt werden

Wie sehr war das eine Begegnung von Angesicht zu Angesicht? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Sehr ähnlich zu einer Begegung zu Angesicht  Überhaupt keine Begegnung von Angesicht zu Angesicht

Wie sehr haben Sie sich mit ihrem Partner im selben Raum gefühlt? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Sehr stark in einem Raum  Nicht sehr stark in einem Raum

In welchem Ausmaß schien ihr Partner "real"? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Sehr real  Überhaupt nicht real

Wie wahrscheinlich ist es, dass Sie dieses Interaktionssystem nutzen würden, um andere Nutzer \* bei einem Treffen mit etwas zu überzeugen?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Sehr wahrscheinlich  Sehr unwahrscheinlich

Wie gut könnten Sie jemanden kennen lernen, den Sie nur über das System trafen? \*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Sehr gut  Überhaupt nicht gut

## L Other

**APPENDIX**  
**Items of the Trust Inventory**

<i>Scale</i>	<i>Item</i>
P	1. My partner makes me feel safe.
G	2. I tend to be accepting of others.
P <sup>a</sup>	3. My partner sometimes makes me uncomfortable.
G	4. My relationships with others are characterized by trust and acceptance.
P	5. I do not worry that my partner will leave me.
G	6. Basically I am a trusting person.
G	7. It is better to trust people until they prove otherwise than to be suspicious of others until they prove otherwise.
G	8. I accept others at "face value."
P <sup>a</sup>	9. I am skeptical that relationships ever work out.
G	10. Most people are trustworthy.
P	11. I believe in my partner.
P <sup>a</sup>	12. In relationships, I tend to be alert for the possibility of rejection or betrayal.
G <sup>a</sup>	13. It is better to be suspicious of people you have just met, until you know them better.
G	14. I make friends easily.
P	15. I am sure about how my partner feels about me.
G <sup>a</sup>	16. Only a fool would trust most people.
P <sup>a</sup>	17. I am doubtful that my partner will always be there for me if I need him/her.
P	18. I tell my partner that I trust him/her completely.
G	19. I find it better to accept others for what they say and what they appear to be.
G <sup>a</sup>	20. I would admit to being more than a little paranoid about people I meet.
P <sup>a</sup>	21. Relationships will only lead to heartache.
G	22. I have few difficulties trusting people.
P	23. I am rarely ever suspicious of people with whom I have a relationship.
G <sup>a</sup>	24. Basically, I tend to be distrustful of others.
P <sup>a</sup>	25. I am afraid my partner will hurt me emotionally.
P <sup>a</sup>	26. I am afraid my partner will betray me.
G <sup>a</sup>	27. Experience has taught me to be doubtful of others until I know they can be trusted.
P	28. I generally believe what my partner tells me.
P <sup>a</sup>	29. I never believe my partner when he/she tells me how he/she feels about me.
G	30. I have a lot of faith in the people I know.
G	31. Even during the "bad times," I tend to think that things will work out in the end.
P	32. I feel that I can be myself in the presence of my partner.
P <sup>a</sup>	33. I am uncertain about how my partner feels about me.
G	34. I tend to take others at their word.
G	35. When it comes to people I know, I am believing and accepting.
P <sup>a</sup>	36. It is dangerous to "let your guard down" with your partner.
G	37. I feel I can depend on most people I know.
P <sup>a</sup>	38. I am sometimes doubtful of my partner's intentions.
P <sup>a</sup>	39. When my partner is with others, I worry that he/she will not be faithful.
G	40. I almost always believe what people tell me.

*Note.* P = Partner Trust Scale item; G = Generalized Trust Scale item.

<sup>a</sup>Reverse-scored item.

## Literatur

- Belbin, R. M. (2011). Management teams: Why they succeed or fail, *Human Resource Management International Digest*.
- Benford, S., Bowers, J., Fahlén, L. E., Greenhalgh, C. and Snowdon, D. (1995). User embodiment in collaborative virtual environments, *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pp. 242–249.
- Bente, G., Rüggenberg, S. and Krämer, N. C. (2004). Social presence and interpersonal trust in avatar-based, collaborative net-communications, *Proceedings of the Seventh Annual International Workshop on Presence*, pp. 54–61.
- Biech, E. (2007). *The Pfeiffer book of successful team-building tools: Best of the annuals*, John Wiley & Sons.
- Biocca, F., Burgoon, J., Harms, C. and Stoner, M. (2001). Criteria and scope conditions for a theory and measure of social presence, *Presence: Teleoperators and virtual environments*.
- Biocca, F. and Harms, C. (2002). Defining and measuring social presence: Contribution to the networked minds theory and measure, *Proceedings of PRESENCE 2002*: 1–36.
- Biocca, F. and Nowak, K. (2001). Plugging your body into the telecommunication system: Mediated embodiment, media interfaces, and social virtual environments, *Communication technology and society* pp. 407–447.
- Botvinick, M. and Cohen, J. (1998). Rubber hands 'feel' touch that eyes see, *Nature* **391**(6669): 756–756.
- Bowers, J., Pycock, J. and O'brien, J. (1996). Talk and embodiment in collaborative virtual environments, *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 58–65.
- Breuer, C., Hüffmeier, J. and Hertel, G. (2016). Does trust matter more in virtual teams? a meta-analysis of trust and team effectiveness considering virtuality and documentation as moderators., *Journal of Applied Psychology* **101**(8): 1151.
- Cascio, W. F. and Shurygailo, S. (2003). E-leadership and virtual teams., *Organizational dynamics*.
- Construal, S. (2014). Connected to my avatar: Effects of avatar embodiments on user cognitions, behaviors, *Social Computing and Social Media: 6th International Conference, SCSM 2014, Held as Part of HCI International 2014, Heraklion, Crete, Greece, June 22-27, 2014, Proceedings*, Vol. 8531, Springer, p. 421.
- Cook, J. and Wall, T. (1980). New work attitude measures of trust, organizational commitment and personal need non-fulfilment, *Journal of occupational psychology* **53**(1): 39–52.
- Couch, L. L., Adams, J. M. and Jones, W. H. (1996). The assessment of trust orientation, *Journal of personality assessment* **67**(2): 305–323.

- Davis, J. H., Schoorman, F. D., Mayer, R. C. and Tan, H. H. (2000). The trusted general manager and business unit performance: Empirical evidence of a competitive advantage, *Strategic management journal* **21**(5): 563–576.
- De Leo, G., Goodman, K. S., Radici, E., Secrhist, S. R. and Mastaglio, T. W. (2011). Level of presence in team-building activities: Gaming component in virtual environments, *arXiv preprint arXiv:1105.6020*.
- Dirks, K. T. (1999). The effects of interpersonal trust on work group performance., *Journal of applied psychology* **84**(3): 445.
- Dirks, K. T. and Ferrin, D. L. (2002). Trust in leadership: Meta-analytic findings and implications for research and practice, *Journal of applied psychology* **87**(4): 611.
- Dodds, T. J., Mohler, B. J. and Bülthoff, H. H. (2011). Talk to the virtual hands: Self-animated avatars improve communication in head-mounted display virtual environments, *PLoS one* **6**(10): e25759.
- Duarte, D. L. and Snyder, N. T. (2006). *Mastering virtual teams: Strategies, tools, and techniques that succeed*, John Wiley & Sons.
- Dyer, W. G. (1995). *Team building: Current issues and new alternatives*, Vol. 62882, Prentice Hall.
- Gassmann, O. and Von Zedtwitz, M. (2003). Trends and determinants of managing virtual r&d teams, *R&D Management* **33**(3): 243–262.
- George, C., Eiband, M., Hufnagel, M. and Hussmann, H. (2018). Trusting strangers in immersive virtual reality, *Proceedings of the 23rd International Conference on Intelligent User Interfaces Companion*, pp. 1–2.
- Gibson, C. B., Zellmer-Bruhn, M. E. and Schwab, D. P. (2003). Team effectiveness in multinational organizations: Evaluation across contexts, *Group & Organization Management* **28**(4): 444–474.
- Gilson, L. L., Maynard, M. T., Jones Young, N. C., Vartiainen, M. and Hakonen, M. (2015). Virtual teams research: 10 years, 10 themes, and 10 opportunities, *Journal of management* **41**(5): 1313–1337.
- Glacel, B. P. (1997). Teamwork's top ten lead to quality, *The Journal for Quality and Participation* **20**(1): 12.
- González-Romá, V. and Hernández, A. (2014). Climate uniformity: Its influence on team communication quality, task conflict, and team performance., *Journal of Applied Psychology* **99**(6): 1042.
- Grammer, K. and Thornhill, R. (1994). Human (*homo sapiens*) facial attractiveness and sexual selection: the role of symmetry and averageness., *Journal of comparative psychology* **108**(3): 233.

- Guadagno, R. E., Blascovich, J., Bailenson, J. N. and McCall, C. (2007). Virtual humans and persuasion: The effects of agency and behavioral realism, *Media Psychology* **10**(1): 1–22.
- Guzzo, R. A. and Dickson, M. W. (1996). Teams in organizations: Recent research on performance and effectiveness, *Annual review of psychology* **47**(1): 307–338.
- Handy, C. (1995). Trust and the virtual organization.  
**URL:** <https://hbr.org/1995/05/trust-and-the-virtual-organization>
- Hart, S. (1980). Nasa-tlx: Task load index.  
**URL:** <https://humansystems.arc.nasa.gov/groups/tlx/index.php>
- Haslam, S. A., Haslam, S. A., Ellemers, N., Van Knippenberg, D. and Platow, M. J. (2003). *Social Identity at Work: Developing Theory for Organizational Practice*, Psychology Press.
- Herbsleb, J. D., Mockus, A., Finholt, T. A. and Grinter, R. E. (2000). Distance, dependencies, and delay in a global collaboration.
- Hertel, G., Konradt, U. and Orlikowski, B. (2004). Managing distance by interdependence: Goal setting, task interdependence, and team-based rewards in virtual teams, *European Journal of work and organizational psychology* **13**(1): 1–28.
- Holton, J. A. (2001). Building trust and collaboration in a virtual team, *Team performance management: an international journal* .
- Huang, W., Wei, K. K., Bostrom, B., Lim, L.-H. and Watson, R. T. (1998). Supporting distributed team-building using gss: A dialogue theory-based framework, *Proceedings of the Thirty-First Hawaii International Conference on System Sciences*, Vol. 1, IEEE.
- Jarvenpaa, S. L. and Leidner, D. E. (1999). Communication and trust in global virtual teams, *Organization science* **10**(6): 791–815.
- Jerald, J. (2015). *The VR book: Human-centered design for virtual reality*, Morgan & Claypool.
- Johansson, G. (1975). Visual motion perception, *Scientific American* **232**(6): 76–89.
- Johnson, D. and Grayson, K. (2005). Cognitive and affective trust in service relationships, *Journal of Business research* **58**(4): 500–507.
- Jones, G. R. and George, J. M. (1998). The experience and evolution of trust: Implications for cooperation and teamwork, *Academy of management review* **23**(3): 531–546.
- Kaiser, P. R., Tullar, W. L. and McKown, D. (2000). Student team projects by internet, *Business Communication Quarterly* **63**(4): 75.
- Katzenbach, J. R. and Smith, D. K. (2015). *The wisdom of teams: Creating the high-performance organization*, Harvard Business Review Press.
- Kerr, N. L. (1983). Motivation losses in small groups: A social dilemma analysis., *Journal of Personality and Social Psychology* **45**(4): 819.

- Kling, R. and Jewett, T. (1994). The social design of worklife with computers and networks: an open natural systems perspective.
- Lok, B., Naik, S., Whitton, M. and Brooks, F. P. (2003). Effects of handling real objects and self-avatar fidelity on cognitive task performance and sense of presence in virtual environments, *Presence: Teleoperators & Virtual Environments* 12(6): 615–628.
- Lombard, M. and Ditton, T. (1997). At the heart of it all: The concept of presence, *Journal of computer-mediated communication* 3(2): JCMC321.
- Marks, M. A., Mathieu, J. E. and Zaccaro, S. J. (2001). A temporally based framework and taxonomy of team processes, *Academy of management review* 26(3).
- Maxwell, M. (1960). Psycho-cybernetics: A new way to get more living out of life.
- Mayer, R. C., Davis, J. H. and Schoorman, F. D. (1995). An integrative model of organizational trust, *Academy of management review* 20(3): 709–734.
- McAllister, D. J. (1995). Affect-and cognition-based trust as foundations for interpersonal cooperation in organizations, *Academy of management journal* 38(1): 24–59.
- McEwan, D., Ruissen, G. R., Eys, M. A., Zumbo, B. D. and Beauchamp, M. R. (2017). The effectiveness of teamwork training on teamwork behaviors and team performance: a systematic review and meta-analysis of controlled interventions, *PloS one* 12(1).
- McKnight, D. H., Carter, M., Thatcher, J. B. and Clay, P. F. (2011). Trust in a specific technology: An investigation of its components and measures, *ACM Transactions on management information systems (TMIS)* 2(2): 1–25.
- McKnight, D. H., Cummings, L. L. and Chervany, N. L. (1998). Initial trust formation in new organizational relationships, *Academy of Management review* 23(3): 473–490.
- McNeill, D. (1992). *Hand and mind: What gestures reveal about thought*, University of Chicago press.
- Mehrabian, A. et al. (1971). *Silent messages*, Vol. 8, Wadsworth Belmont, CA.
- Milliken, F. J. and Martins, L. L. (1996). Searching for common threads: Understanding the multiple effects of diversity in organizational groups, *Academy of management review* 21(2): 402–433.
- Neustaedter, C. and Fedorovskaya, E. (2009). Presenting identity in a virtual world through avatar appearances, *Proceedings of graphics interface 2009*, Canadian Information Processing Society, pp. 183–190.
- Nowak, K. L. and Biocca, F. (2004). The effect of the agency and anthropomorphism on users' sense of telepresence, copresence, and social presence in...
- Olson, G. M. and Olson, J. S. (2003). Psychological aspects of the human use of computing, *Annu. Rev. Psychol* 54: 491–516.

- Pasmore, W. A. and Purser, R. E. (1993). Designing work systems for knowledge workers, *The Journal for Quality and Participation* **16**(4): 78.
- Peters, L. M. and Manz, C. C. (2007). Identifying antecedents of virtual team collaboration, *Team Performance Management: An International Journal*.
- Pettifer, S., West, A., Crabtree, A. and Murray, C. (1999). Designing shared virtual environments for social interaction, *Proceedings of 3rd Workshop on Human Computer Interaction*.
- Polzer, J. T., Crisp, C. B., Jarvenpaa, S. L. and Kim, J. W. (2006). Extending the faultline model to geographically dispersed teams: How colocated subgroups can impair group functioning, *Academy of management Journal* **49**(4): 679–692.
- Prichard, J. S. and Ashleigh, M. J. (2007). The effects of team-skills training on transactive memory and performance, *Small group research* **38**(6): 696–726.
- Ratan, R. and Sah, Y. J. (2015). Leveling up on stereotype threat: The role of avatar customization and avatar embodiment, *Computers in Human Behavior* **50**: 367–374.
- Ren, Y., Kraut, R. and Kiesler, S. (2007). Applying common identity and bond theory to design of online communities, *Organization studies* **28**(3): 377–408.
- Rousseau, V., Aubé, C. and Savoie, A. (2006). Teamwork behaviors: A review and an integration of frameworks, *Small group research* **37**(5).
- Salanitri, D. (2018). Trust in virtual reality.
- Schuemie, M. J., Van Der Straaten, P., Krijn, M. and Van Der Mast, C. A. (2001). Research on presence in virtual reality: A survey, *CyberPsychology & Behavior* **4**(2): 183–201.
- Schultze, U. (2010). Embodiment and presence in virtual worlds: a review, *Journal of Information Technology* **25**(4): 434–449.
- Sherman, W. R. and Craig, A. B. (2018). *Understanding virtual reality: Interface, application, and design*, Morgan Kaufmann.
- Shuffler, M. L., DiazGranados, D. and Salas, E. (2011). There'sa science for that: Team development interventions in organizations, *Current Directions in Psychological Science* **20**(6).
- Slater, M. (2003). A note on presence terminology, *Presence connect* **3**(3): 1–5.
- Slater, M., Lotto, B., Arnold, M. M. and Sánchez-Vives, M. V. (2009). How we experience immersive virtual environments: the concept of presence and its measurement, *Anuario de Psicología, 2009, vol. 40, p. 193-210*.
- statista (2020). Corona-krise: Anteil der belegschaft, der im homeoffice arbeitete, aktuell arbeitet oder theoretisch arbeiten könnte in deutschland im 2. quartal 2020.  
**URL:** <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1140049/umfrage/corona-krise-homeoffice-nutzung-und-potenzial/>

- Steed, A., Slater, M., Sadagic, A., Bullock, A. and Tromp, J. (1999). Leadership and collaboration in shared virtual environments, *Proceedings IEEE Virtual Reality (Cat. No. 99CB36316)*, IEEE.
- SUTANTO, J., PHANG, C. W., KUAN, H. H., KANKANHALLI, A. and Bernard, C. Y. T. (n.d.). Vicious and virtuous cycles in global virtual team role coordination.
- Thornhill, R. and Møller, A. (1998). The relative importance of size and asymmetry in sexual selection, *Behavioral Ecology* **9**(6): 546–551.
- Thurlow, C., Lengel, L. and Tomic, A. (2004). *Computer mediated communication*, Sage.
- Turoff, M., Hiltz, S. R., Bahgat, A. N. and Rana, A. R. (1993). Distributed group support systems, *MIS quarterly* .
- Waters, R. C. and Barrus, J. W. (1997). The rise of shared virtual environments, *Ieee Spectrum* **34**(3).
- Witmer, B. G. and Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire, *Presence* **7**(3): 225–240.
- www.igroup.org (n.d.). igroup presence questionnaire (ipq) overview.  
URL: <http://www.igroup.org/pq/ipq/index.php>
- Zenun, M. M. N., Loureiro, G. and Araujo, C. S. (2007). The effects of teams' co-location on project performance, *Complex systems concurrent engineering*, Springer.