

---

# Einfluss der Vertrauensbildung zwischen Invers-Kinematisch - (Hand-, Kopf und Inverskinematisch-simulierter Torso) (IK) und Nicht-Invers-Kinematisch (Hand- und Kopf getrackter Avatar) (NON-IK) Avataren auf die Team-Effektivität in einem kurzzeitig zusammenarbeitendem virtuellem Team.

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: Prof. Dr. Stefan Grünvogel

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. Voranschreitende 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>	VII
<b>1 Abgrenzung zu anderen Studien</b>	1
<b>Einleitung</b>	1
1.1 Motivation . . . . .	3
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 Team und Gruppen . . . . .	6
2.2 Abgrenzung Effektivität und Effizienz in Teambuildingmaßnahmen . . . . .	6
2.3 Virtual Reality . . . . .	7
2.3.1 VR - Wozu brauchen wir Virtual Reality? . . . . .	7
2.3.2 VR - Virtuelle 3D-Welten . . . . .	7
2.3.3 VR - Vorbedingungen für Präsenz . . . . .	7
2.3.4 VR - Präsenz in Virtual Reality . . . . .	8
2.3.5 VR - Präsenz und Co-Präsenz . . . . .	9
2.3.6 VR - Präsenz und Teambuilding . . . . .	10
2.4 Vertrauen . . . . .	11
2.4.1 Zwischenmenschliches Vertrauen . . . . .	12
2.4.2 Vertrauen als Eigenschaft - Hang zum Vertrauen . . . . .	12
2.4.3 Vertrauen als Zustand - Kognitives und Affektives Vertrauen . . . . .	13
2.4.4 Vertrauen in virtuellen Teams . . . . .	15
2.5 Avatare . . . . .	16
2.5.1 AVATARE - Repräsentationen von Avataren . . . . .	16
2.5.2 AVATARE - Selbst-Avatar und Nicht-Selbst-Avatare . . . . .	17
2.6 Teamwork . . . . .	20
2.6.1 Was ist ein Team? . . . . .	20
2.6.2 Was ist ein virtuelles Team? . . . . .	20
2.6.3 Virtuelle Teams und Teambuilding . . . . .	21
2.6.4 Teameffektivität . . . . .	22
<b>3 Versuchshypothesen</b>	24

<b>4 Vorgehensweise</b>	<b>25</b>
4.1 Beschreibung des Forschungsverlaufs . . . . .	25
4.2 Allgemeiner Versuchsaufbau . . . . .	27
4.3 Der Versuch . . . . .	28
4.4 Die Avatare . . . . .	28
4.5 Entwicklung der Versuchsumgebung . . . . .	30
4.5.1 Audioübertragung . . . . .	32
4.5.2 FADE TO Black . . . . .	32
4.5.3 "QuasiRandomisierung des Leaders . . . . .	32
4.5.4 CSV-Logwriting . . . . .	32
4.5.5 Physical Handmodel, eigener Avatar war unsichtbar . . . . .	32
4.5.6 PlayerDisconnection Handling, Player Kick Mechanism, Destroying of Network Audio Receiver . . . . .	32
4.5.7 Symbole und Podest, Drückmechanismus, Colliderplatzierung . . . . .	32
4.5.8 PlayerHeight/Position Change WASDQE . . . . .	32
4.5.9 GlowingBall Animation, HandFingeranimation . . . . .	32
4.5.10 Automatic Position Set when Spectator Pressed Start . . . . .	32
4.5.11 SOUNDS . . . . .	32
4.5.12 UML Diagramme der Funktionsweise . . . . .	33
4.5.13 Verwendete Hardware . . . . .	33
4.6 Untersuchungsmethode . . . . .	33
4.7 Qualitative vs Quantitative Untersuchung . . . . .	33
4.7.1 A/B Testing . . . . .	33
4.8 Teilnehmerfindung . . . . .	33
4.9 Unabhängige Variablen . . . . .	33
4.9.1 Avatar embodiment . . . . .	33
4.10 Abhängige Variablen . . . . .	34
4.10.1 Hang zum Vertrauen . . . . .	34
4.10.2 Kognitives Vertrauen . . . . .	34
4.10.3 Vertrauen in das Team . . . . .	34
4.10.4 Team Effektivität . . . . .	34
4.11 Residuen . . . . .	34
4.11.1 Aufbau der Umgebung . . . . .	34
4.11.2 Farbe der Avatare . . . . .	34
4.12 Geschlecht . . . . .	34
4.12.1 Sozialpsychologische Einflussfaktoren . . . . .	34
4.13 Datenerhebungsmethoden . . . . .	35
<b>5 Auswertung/Ergebnisse</b>	<b>42</b>
5.1 Teilnehmer und Demografie . . . . .	42
5.2 Validität und Reliabilität . . . . .	42
5.3 Gesammelte Daten . . . . .	43
5.4 Analyse . . . . .	43
5.5 Test auf Normalverteilung der Daten . . . . .	45

5.6 Analyse Hypothese 1 . . . . .	46
5.6.1 Test auf Ausreißer . . . . .	46
5.6.2 Pearson-Korrelationsanalyse . . . . .	46
5.6.3 Regressionsanalyse . . . . .	47
5.7 Analyse Hypothese 2 . . . . .	49
5.7.1 T-Test . . . . .	49
5.8 Analyse Hypothese 3 . . . . .	51
5.8.1 Aufstellen der kognitiven Vertrauenstabelle pro Team . . . . .	51
5.8.2 Pearson-Korrelationsanalyse . . . . .	52
5.8.3 Regressionsanalyse . . . . .	53
5.8.4 Korrektur der Analyse . . . . .	54
5.9 Analyse Hypothese 4 . . . . .	55
5.9.1 T-Test . . . . .	55
5.10 Analyse Hypothese 5 . . . . .	56
5.10.1 Aufstellen der generellen Vertrauenstabelle pro Team . . . . .	56
5.10.2 Pearson-Korrelationsanalyse . . . . .	57
5.10.3 Regressionsanalyse . . . . .	57
5.10.4 Korrektur der Analyse . . . . .	58
5.11 Analyse Hypothese 6 . . . . .	59
5.12 Analyse Hypothese 7 . . . . .	59
5.13 Berechnung der Werte für die Auswertung . . . . .	59
<b>6 Zusammenfassung</b>	<b>60</b>
<b>7 Diskussion</b>	<b>61</b>
7.1 Diskussion der Ergebnisse . . . . .	61
7.2 Diskussion der eingesetzten Methoden . . . . .	61
7.3 Auswirkungen auf die Gegenwart . . . . .	61
7.4 Vorschläge für zukünftige Untersuchungen . . . . .	61
<b>Anhang</b>	<b>62</b>
<b>A Auswertungsergebnisse</b>	<b>62</b>
<b>B Demografieauswertung</b>	<b>68</b>
<b>C Pre-Questionnaire</b>	<b>73</b>
<b>D Post-Questionnaire - Konditionsabfrage</b>	<b>78</b>
<b>E Post-Questionnaire - Generelles Vertrauen</b>	<b>79</b>
<b>F Post-Questionnaire - Kognitives Vertrauen</b>	<b>83</b>
<b>G Post-Questionnaire - Teamkommunikation</b>	<b>84</b>
<b>H Post-Questionnaire - Team-Effektivität</b>	<b>85</b>

I Post-Questionnaire - NASA-TLX	86
J Post-Questionnaire - IPQ	92
K Post-Questionnaire - Co-Präsenz	95
L Other	101

## Abkürzungsverzeichnis

<b>HMD</b> Head-Mounted-Display . . . . .	7
<b>SVE</b> Shared-Virtual-Environment . . . . .	1
<b>VR</b> Virtual-Reality . . . . .	II
<b>IVR</b> Immersive-Virtual-Reality . . . . .	8
<b>FOV</b> Field-of-View . . . . .	8
<b>BIP</b> Break-in-Presence . . . . .	17
<b>IK</b> Invers-Kinematisch - (Hand-, Kopf und Inverskinematisch-simulierter Torso) . . . . .	1
<b>NON-IK</b> Nicht-Invers-Kinematisch (Hand- und Kopf getrackter Avatar) . . . . .	1
<b>GT</b> Generelles Vertrauen	
<b>GTI</b> Generelles Vertrauen - IK . . . . .	56
<b>GTN</b> Generelles Vertrauen - NON-IK . . . . .	56
<b>CT</b> Kognitives Vertrauen	
<b>CTI</b> Kognitives Vertrauen - IK	
<b>CTN</b> Kognitives Vertrauen - NON-IK	

**TCI** Team-Kommunikation

**TCN** Team-Kommunikation

**TE** Teameffektivität

**TEI** Teameffektivität - IK

**TEN** Teameffektivität - NON-IK

**CP** Co-Präsenz

**CPI** Co-Präsenz - IK

**CPN** 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, rückt die digitale Kommunikation immer mehr in den Mittelpunkt. Unternehmen weltweit setzen schon seit langem darauf, räumliche und zeitliche Grenzen zu überwinden. Begonnen mit der Implementierung eines Telegrafennetz 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 mittels Computer nicht mehr wegzudenken. Der Computer steht in jedem Büro, in nahezu jedem Haushalt. Chats, E-Mails, das World-Wide-Web sowie Video- und Sprachkommunikation sind zu Standartkommunikationsmittel der heutigen Zeit geworden. (Thurlow et al.; 2004, p. 14-16)

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

- **Gemeinsame Arbeitsumgebungen:** Gemeinsame Arbeitsumgebungen sind zunehmend auf digitale Kommunikation angewiesen.
- **Die Mobil- und Internettelefonie:** Die Mobil- und Internettelefonie bieten zunehmend ständigen, von Raum und Zeit unabhängigen, sozialen Kontakt zu anderen Nutzern
- **Agentenbasierte Hilfschnittstellen:** Hilfsagenten auf Websites, Charaktere in Shared-Virtual-Environment (SVE)'s sowie Charaktere in Computerspielen bieten «quasi»-sozialbeziehungen. Diese «quasi»-sozialen Beziehungen bieten eine neue Formen von Mensch-Maschinen-Kommunikation in SVE's.
- **FOIP/VOIP-Telefonkonferenzen:** Telekonferenzen ermöglichen eine simulierte Kommunikation von Angesicht zu Angesicht und weitere Soziale-Interaktionmöglichkeiten.
- **Sprach-interfaces:** Simulationen von sozialen Interaktionen mit dem Computer durch die menschlichen Sprache.
- **Soziale virtuelle 3D-Umgebungen:** 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)

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 «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.

Diese Ausarbeitung zielt auf einen Teilaспект dieser Verbesserung ab. Genauer darauf, herauszufinden, wie sich Vertrauen zu den Personen hinter den in dem SVE genutzten Avataren<sup>1</sup> auf auf die Effizienz eines Teams auswirkt, wenn sich die Teammitglieder untereinander nicht kennen. Dazu wird die Vertrauensbildung in einer Teambuildingmaßnahme sowie die Effizienz dieser anhand von IK und NON-IK verglichen. Es wird der Generelle Hang zum Vertrauen, das Kognitive Vertrauen der Personen sowie die Team-Effektivität mit den Konditionen IK oder NON-IK in einem drei-Personen Team analysiert.

---

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

## 1.1 Motivation

Um ein gutes Arbeitsklima für zukünftige Zusammenarbeiten in einem Team zu schaffen, ist die Anfangsphase einer Teambuildingmaßnahme von großer Bedeutung. In dieser Zeit werden wichtige Richtungsweisende 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 Teambuildingmaßnahmen in einem Team, das die Möglichkeit hat sich in Persona kennenzulernen.

In einem räumlich getrenntem Team zu arbeiten, das 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 Kennenlernphase 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 von SVE zu SVE unterschiedlich sein.

## 1.2 Ziele der Arbeit

Es gilt herauszufinden, welche Art der Repräsentation des Individuums einer Gruppe von Personen in einem SVE einen größereren interpersonellen Vertrauensaufbau gewährt. Dabei wird der Fokus auf die beiden Konditionen IK sowie NON-IK gelegt um zu analysieren, bei welcher dieser Konditionen eine größere Effektivitätssteigerung innerhalb des Teams vorhanden ist. Es wird ein spezieller Fokus auf das kognitive Vertrauen in die Teammitglieder, den generellen Hang zum Vertrauen eines Individuums sowie die daraus resultierende Team-Effektivität gelegt.

Durch diese Forschung soll es leichter möglich sein, eine Entscheidung über die Wahl und das Design einer Repräsentation eines Avatars in einer Teambuildingmaßnahme zu treffen, um Teambuilding über VR effizienter zu gestalten.

Es sind verschiedene Hypothesen aufgestellt, anhand denen es möglich ist, das kognitive Vertrauen in das Team, den generellen Hang zum Vertrauen eines Individuums, die Teameffizienz und deren Wechselwirkung zu analysieren. 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 **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.

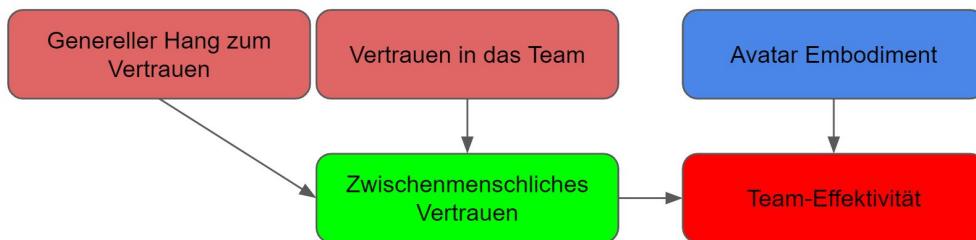


Abbildung 1 Das Framework

Grundlage für das Framework Abbildung 7 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 Team und Gruppen

### 2.2 Abgrenzung Effektivität und Effizienz in Teambuildingmaßnahmen

Die Begriffe Effektivität und Effizienz werden häufig als Synonyme eingesetzt. Dies ist jedoch nicht korrekt. Es gibt eine eindeutige Abgrenzung dieser, wobei beide einen eindeutigen Schwerpunkt auf den zu Analysierenden Inhalt setzen.

**Effizienz** Bei der Effizienz geht es darum, sein Handeln so zu optimieren, dass ein Ziel möglichst schnell und mit möglichst geringen Aufwand erreicht wird. Die Wirtschaftlichkeit steht bei der Effizienz im Vordergrund. Ergebnis und eingesetzte Mittel müssen dabei immer in einem möglichst günstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis stehen.

$$\text{Effizienz} = \frac{\text{Ergebnis}}{\text{Aufwand}}$$

Ist ein Team effektiv, wenn es sich nur über ein Telefon unterhalten würde, obwohl es sich auch in Persona treffen könnte? Nein wäre es nicht, da der wirtschaftliche Aspekt der Telefonkosten mit eingerechnet werden muss. Somit wäre es günstiger(effizienter) sich in Persona zu treffen. Ebenfalls ist es Aufwändiger das Telefon in der Hand zu halten, Nummern zu wählen, etc.

Anders ausgedrückt : Effizienz beschreibt Mittel und Wege zur Erreichung der Effektivität.

Es müssen sich zur Erreichung von Effizienz immer folgende Fragen gestellt werden : Gehen wir den Weg des geringsten Aufwands, um unser Ziel zu erreichen? Tun wir die Dinge richtig?

**Effektivität** Bei der Effektivität geht es darum, die Dinge zu tun, die einem dem Ziel näher bringen. Somit arbeitet ein Team Effektiv, wenn es die richtigen Maßnahmen ergreift um dem zu erreichendem Ziel näher zu kommen.

$$\text{Effektivität} = \frac{\text{Ergebnis}}{\text{Ziel}}$$

Ist ein Team effektiv, wenn es sich nur über ein Telefon unterhalten würde? Effektiv ja, da eine Kommunikation zu den anderen Teammitgliedern stattfindet. Effektiv ist es auch, wenn es sich in Persona trifft.

Anders ausgedrückt : Effektivität ist das Ausmaß der Erreichung angestrebter Ergebnisse/Ziele/Zwecke.

Somit kann bei dem Begriff «Effektivität» auch immer der Grad der Wirksamkeit berücksichtigt werden.

Somit stellen sich bei der Frage nach der Effektivität folgende Fragen: Bringt uns die Maßnahme dem Ziel näher? Tun wir die Dinge, die uns voran bringen? Gibt es einen Maßnahme, die einen höheren Grad an Zielerreichung mit sich bringt?

In dieser Masterarbeit wird geschaut, in welchem Ausmaß Vertrauen bei unterschiedlichen Avatarkonditionen in einer Teambuildingmaßnahme gebildet wird und wie sich dieses auf die Teamleistung bezieht.

Effizienz ist wichtig, aber unter falschen Voraussetzungen Dinge effizient zu tun bringt dem Team in einer Teambuildingmaßnahme keinen Mehrwert.

So muss sich im Bezug auf diese Masterarbeit die Frage gestellt werden, welches die richtige Kondition (IK oder NON-IK) in einer Teambuildingmaßnahme ist um einen höheren Grad an Effektivität zu erzielen.

## 2.3 Virtual Reality

### 2.3.1 VR - Wozu brauchen wir Virtual Reality?

### 2.3.2 VR - 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 (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 Torso getrackten Avatar», je nach Anwendungsfall, zur Verfügung stellt. Innerhalb des SVE können sich die Nutzer frei bewegen, andere Avatare Wahrnehmen und mit diesen interagieren.

### 2.3.3 VR - Vorbedingungen für Präsenz

Um bestmögliche Präsenz in einer VR zu erreichen, wird eine Schnittstelle zur Interaktion zwischen den Sinnen und der Außenwelt benötigt. Dies kann ein Head-Mounted-Display (HMD) sein, welches ein computergeneriertes Bild erzeugt, durch das die virtuelle Welt wahrgenommen werden kann. Darüberhinaus muss das HMD 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 HMD, die Controller, eventelle 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 zwischen 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. Vgl. (Slater et al.; 2009)

### 2.3.4 VR - Präsenz in Virtual Reality

Dank heutiger Technologien ist es uns möglich zu jeder Zeit mit Personen an verschiedenen Orten zu interagieren und 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 durch das 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, kann Vertrauensbildung funktionieren. 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 Präsenz 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 unterteilen.

- 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 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)

---

<sup>2</sup>Sichtfeld

<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.

Dementsprechend unterscheidet Lombard 6-Arten von Präsenz :

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

Um Vertrauen optimal aufbauen zu können, sollte das gesamte SVE so real wie möglich abgebildet sein. Diesbezüglich richtet sich diese Arbeit an nahezu alle Arten der hier genannten Präsenz.

### 2.3.5 VR - Präsenz und Co-Präsenz

Wenn Personen sich zusammen in einer IVR befinden und die andere Person wahrnehmen, wird dieses Gefühl mit "Co-Presence bzw. Social-Presence „bezeichnet. (Schuemie et al.; 2001)

Das Gefühl, mit einer anderen Person in Verbindung zu stehen, wird als **Co-Präsenz** bezeichnet. Während des Gefühls wird die Anwesenheit der anderen Person gespürt und es wird gespürt,

dass der andere ebenfalls spürt, dass man Selbst anwesend ist. Somit kann Co-Präsenz als eine psychologische Verbindung zum und mit dem anderem Charakterisiert werden.

Fühlt sich ein Nutzer einer IVR «innerhalb» des Mediums VR, so wird dies als **Telepräsenz** bezeichnet. Telepräsenz bezeichnet das Gefühl «da zu sein». Je höher das Level wahrgenommener Telepräsenz ist, desto weniger fühlt sich der Nutzer an dem Ort seines physikalischen Körpers und mehr an einem anderem Ort. (Nowak and Biocca; 2004, p.482)

Der Begriff der «**Sozialen-Präsenz** » beschreibt, wie stark ein Nutzer eine Person, mit der dieser nur mittels Kommunikationstechnologie kommuniziert, als «real» bezeichnet. Soziale-Präsenz wird dabei auf die Kommunikationstechnologie an sich bezogen. Je mehr Soziale-Präsenz vorhanden ist, desto besser ist ein Kommunikationsmittel geeignet um Informationen über den Interaktionspartner zu übermitteln. So erzeugt ein Videochat durch die zusätzliche Übertragung eines Videos mehr Soziale-Präsenz als eine Telefonkommunikation. (? , p.151) Es wird davon ausgegangen, dass eine SVE's mehr Soziale Präsenz erwecken kann als Beispielsweise ein Telefonat. 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)

### 2.3.6 VR - Präsenz und Teambuilding

## 2.4 Vertrauen

Der Begriff Vertrauen ist in viele Bereiche des alltäglichen Lebens eingezogen. Es ist ein Psychologischen Konzept, dass jeden Menschen ständig begleitet. Ein Politiker wirbt um das Vertrauen seiner Wähler, Unternehmer beschreiben sich selbst als Geschäftspartner des Vertrauens, man empfiehlt den Arzt des Vertrauens etc..

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 wird. 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 Vertrauen in die Akzeptanz der VR nicht weiter behandelt. Vertrauen wird in dieser Ausarbeitung als bilaterales Konstrukt zwischen einer vertrauenden Person und einer zu vertrauenden Person definiert. Aufgrund der Vielseitigkeit von Vertrauen, gibt es unterschiedliche Definitionen. Die erste Definition von Vertrauen wurde 1967 von Rotter aufgestellt. Er definiert Vertrauen als

"die Erwartung eines Individuums oder einer Gruppe, dass man sich auf das Wort, das Versprechen, die mündliche oder schriftliche Aussage eines anderen Individuums oder einer Gruppe verlassen kann". (? , p.651).

Die meist verbreitetste und akzeptierteste Definition kommt jedoch von Meyer.(Mayer et al.; 1995, p.712) So definiert er Vertrauen als :

"die Bereitschaft einer Person, für die Handlungen einer anderen Person anfällig zu sein, basierend auf der Erwartung, dass die zu vertrauende Person eine bestimmte, für den Vertrauensgeber wichtige Handlung ausführen wird, unabhängig von der Möglichkeit, diese Person zu überwachen oder zu kontrollieren."

Jede zwischenmenschliche Beziehung beginnt mit einer frühen Phase der Vertrauensbildung. Diese frühe Phase kann mit Unsicherheiten und Zweifel charakterisiert werden. Das gegenseitige Vertrauen, dass man sich anschließend schenkt, muss erst einmal ausgelotet werden.

Während der frühen Phase der Vertrauensbildung entscheidet sich, ob eine Beziehung aufrecht erhalten wird oder nicht. Unterbewusst bildet sich ein Gefühl von Zuversicht und Sicherheit oder ein Gefühl von Spannung, Zweifel und Skepsis dem Interaktionspartner gegenüber. Dabei ist es egal, ob sich dafür entschieden wird jemandem zu Vertrauen oder nicht. Auf jeden Fall beeinflusst die Stärke des positiven oder negativen Vertrauensgefühls die Effektivität der Zusammenarbeit. Vertrauen kann es einfach oder schwierig machen mit einer anderen Person zu arbeiten und Ziele in einer Gruppe oder einem Team zu erreichen. Früher Vertrauensaufbau ist daher der Schlüssel zur erfolgreichen Zusammenarbeit. (Bigley and Pearce; 1998, p.405-406) Die initiale Phase der Vertrauensbildung wirkt sich auf das Kognitive und das Affektive Vertrauen aus, welche einen starken Einfluss auf das sich entwickelnde Vertrauensmodell zu einer Person hat. In dieser Phase sind diese beiden Vertrauensarten anfällig für Veränderungen. (Baldwin; 1992, p.461-462)

Meinungen und Annahmen, die sich frühzeitig bilden, prägen sich somit stark auch auf die eigene zukünftige Meinung über der zu vertrauenden Person aus.

Auch im Unternehmertum muss sich mit dem Konzept des Vertrauens beschäftigt werden

um Erfolgreich arbeiten zu können. Ohne Vertrauen in ein 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).

Betrachtet man Vertrauen im Unternehmen auf der Ebene von Teams, setzen sich die Vertrauenden Personen sowie die zu Vertrauenden Personen aus mehreren Teammitgliedern zusammen.

#### 2.4.1 Zwischenmenschliches Vertrauen

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)

Vertrauen kann nicht nur statisch und einseitig betrachtet werden. Eine Person kann nicht nur entweder "Vertrauen" oder "Nicht Vertrauen". Vertrauen ist ein dynamisches Konstrukt, welches sich mit der Zeit wandelt. Vertrauen kann eine Bildungs-, Stabilisierungs- und Abnehmphase besitzen. (? , p.396)

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

Mooradian (? , p.524-525) ist der Ansicht, dass Vertrauen als "Eigenschaft" oder als "Zustand" gesehen werden.

#### 2.4.2 Vertrauen als Eigenschaft - Hang zum Vertrauen

Wird Vertrauen als Eigenschaft betrachtet, spiegelt dies die Einstellung zum Vertrauen einer Person wieder. Diese Einstellung zum Vertrauen ist Langlebig und wird nicht all zu schnell auf oder abgebaut. Unabhängig von einer Situation in dem sich diese Person aktuell befindet. Es wird davon ausgegangen, dass diese Eigenschaft aus dem Temperament oder der Lebenserfahrung einer Person entsteht. Dieses Vertrauen ist auch das Grundlevel an Vertrauen, die eine Person in eine neue zwischenmenschliche Beziehung von Beginn an einbringt.

Der Generelle Hang zum Vertrauen ist nicht Situationsabhängig, sondern stellt eine längerfristige Konstante auf Basis des Grundvertrauens einer Person dar. 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)

In dieser Studie wird mit einem Team von drei Leuten gearbeitet. In diesem Kontext, spiegelt der Hang zum Vertrauen einer Person den generellen Vertrauenvorschuss wieder, den eine Person dem Team gewährt.

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)

Weiterhin, da der Hang zum Vertrauen das minimale Vertrauen einer Person widerspiegelt und bei der Neugründung eines virtuellen Teams keine Vorerfahrungen mit den Teammitgliedern besteht, ist dies der einzige Indikator der eine eventuelle Vertrauensbildung widerspiegelt. Daraus lässt sich schließen, dass, wenn Personen ein hohes Grundvertrauen haben, auch ein Kognitives Vertrauen in frühen Phasen des Teambuildings besitzen.

Daraus lässt sich schließen, dass das Grundvertrauen einer Person, sich auch in einer Art und Weise auf das Kognitive Vertrauen in das Team auswirkt. Da ein höheres Kognitives Vertrauen in das Team wünschenswert ist, wird daraus eine Hypothese definiert.

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

#### 2.4.3 Vertrauen als Zustand - Kognitives und Affektives Vertrauen

Wird Vertrauen als "Zustand" betrachtet, so kann sich dieses Vertrauen auch im Laufe der Zeit, z.B. durch Interaktion mit einer anderen Person, ändern. Dieser "Zustand" des Vertrauens, spiegelt sich auch in Meyers (Mayer et al.; 1995, p.712) vorherig erwähnter Definition von Vertrauen wieder :

"die Bereitschaft einer Person, für die Handlungen einer anderen Person anfällig zu sein, basierend auf der Erwartung, dass die zu vertrauende Person eine bestimmte, für den Vertrauensgeber wichtige Handlung ausführen wird, unabhängig von der Möglichkeit, diese Person zu überwachen oder zu kontrollieren. Es wird einer Person oder einem Team ein Vertrauenvorschuss gewährt, der sich jedoch zu jederzeit ändern kann wenn dieser gebrochen wird."

Das Konzept des Vertrauens als Zustand lässt sich laut Lewis (? , p.970-971) in zwei Teile unterteilen.

Laut seinen Forschungen basiert Vertrauen "auf einem kognitiven Prozess, der zwischen vertrauenswürdigen, misstrauischen und unbekannten Personen und Institutionen unterscheidet. In diesem Sinne wählen wir kognitiv aus, wem wir in welcher Hinsicht und unter welchen Umständen vertrauen, und wir stützen die Wahl auf das, was wir als "gute Gründe" ansehen, die einen Beweis für die Vertrauenswürdigkeit darstellen." (? , p.970) Somit basiert das **Kognitiv aufgebaute Vertrauen** auf einer von uns definierten Logik statt auf einer emotionalen Komponente. Diese "guten Gründe" können auch leicht gebrochen werden, indem der Vertrauenvorschuss, den wir durch das Kognitive-Vertrauen unserem Interaktionspartner vorschießen enttäuscht wird.

Das Kognitive Vertrauen kann kurzfristig aufgebaut werden und ist leicht anfällig gegen äußerliche Einflüsse. Weiterhin besitzt Vertrauen als "Zustand" noch die Affektive Komponente.

"Diese **affektive Komponente des Vertrauens** besteht in einer emotionalen Bindung zwischen allen, die an der Beziehung beteiligt sind. Wie die affektiven Bindungen der Freundschaft und der Liebe schafft Vertrauen eine soziale Situation, in der intensive emotionale Investitionen getätigt werden können, und deshalb weckt der Verrat eines persönlichen Vertrauens ein Gefühl der emotionalen Empörung bei dem Betrogenen. Der Vertrauensbruch trifft die Grundlage der

Beziehung selbst, nicht nur den spezifischen Inhalt des Verrats. Diese emotionale Komponente ist bei allen Arten von Vertrauen vorhanden, aber normalerweise ist sie bei engem zwischenmenschlichem Vertrauen am intensivsten." (? , p.971)

Ein Beispiel für Affektives-Vertrauen ist eine Liebesbeziehung zwischen zwei Personen. Das affektive Vertrauen baut sich mit der Zeit langsam auf und kann durch verschiedene Ereignisse erschüttert oder gestärkt werden. Somit es eher durch Emotionen statt durch Logik charakterisiert. Es 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.

Vertrauensaufbau zwischen verschiedenen Personen beinhaltet somit zwei Komponenten. Beide Komponenten sind bei der anfänglichen Teamgründung auch von großer Bedeutung. McAllister meint in seiner Forschung dazu, dass das Kognitive Vertrauen in der Anfangsphase von größer Bedeutung ist. Die Grunderwartung der kognitiven Komponente muss erst einmal erfüllt werden bevor mehr in die Beziehung zu den einzelnen Personen eines Teams investiert wird. Je mehr ein Team zusammenarbeitet und sich kennenlernt, umso wichtiger wird die Affektive Komponente der Vertrauensbildung. (McAllister; 1995, p.30)

**Swift-Trust** Swift Trust ist eine Form von Vertrauen in kurzzeitig zusammenarbeitenden Teams oder Gruppen. Kurzzeitig aufgestellte Teams besitzen eine endliche Zeitspanne, haben ein klares Ziel welches diese verfolgen und ihr Erfolg wird von guter Koordination bestimmt. Für solche Teams gibt es nicht genügend Zeit um ein langfristiges Vertrauensverhältnis durch zum Beispiel Teambuildingmaßnahmen aufzubauen, wie es traditionelle Teams in einer Unternehmensorganisation tun können. Es unterscheidet sich dahingehend vom Kognitiven-Vertrauen dahingehend, dass Swift-Trust nur auf oberflächlichen Informationen über den anderen basiert. Es wird ein Vertrauensvorschuss in das Team gewährt, welcher sich zu einem späteren Zeitpunkt bestätigt oder nicht bestätigt (? , p.141), wohingegen kognitives Vertrauen in andere Personen auf einer rationalen Grundlage, die auf der Wahrnehmung von Kompetenz oder Zuverlässigkeit beruht, basiert. (? , p.970)

In dieser Studie nehmen die Versuchsteilnehmer an einem 10-Minütigem Teambasiertem Spiel teil. Da Affektives-Vertrauen über einen längerfristigen Zeitraum gebildet wird, wurde in dieser Studie keine Affektive-Vertrauensmessung durchgeführt. Kognitives Vertrauen hingegen ist in der Anfangsphase einer Teamgründung von Bedeutung und wird schnell durch kognitive Entscheidungsprozesse gebildet. Durch die Analyse des Kognitiven Vertrauens soll es möglich sein festzustellen, wie sehr unterschiedliche Avatararten das Kognitive Vertrauen in das Team beeinflussen.

**Hyothese 2 H<sub>1</sub>** :Die Konditionen IK oder NON-IK haben einen Signifikant abweichenden Einfluss auf den Cognitive-Trust-Score.

Hat nun ein Head und Hand getrackter Avatar einen Einfluss auf die wahrgenommenen Fähigkeiten oder die wahrgenommene Zuverlässigkeit in das Team? Genau diese Frage stellt sich diese Hypothese 2. Es wird davon ausgegangen, dass, egal welche Kondition des Avatars ein Proband zur Verfügung gestellt bekommt, dies keinen Einfluss auf die wahrgenommenen Fähig-

keiten des Teams hat. Somit erscheint ein Team in seiner Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit immer gleich, egal ob ein Avatar Menschenähnlich ist oder nicht.

#### 2.4.4 Vertrauen in virtuellen Teams

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 der Erledigung einer Aufgabe 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.*

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)

Vertrauen im Team wird meist jedoch nur eindimensional gemessen, obwohl es ein zweidimensionales Konstrukt ist. Polzer hat Beispielsweise eine Forschung 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 das Vertrauen der einzelnen Teammitglieder untereinander verstärkt. (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 im traditionellem Sinne nur mittels Langzeitstudien möglich, da das Kognitive- und besonders das Affektives-Vertrauen eine Zeitliche Komponente benötigt. (Jones and George; 1998)

## 2.5 Avatare

### 2.5.1 AVATARE - 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.

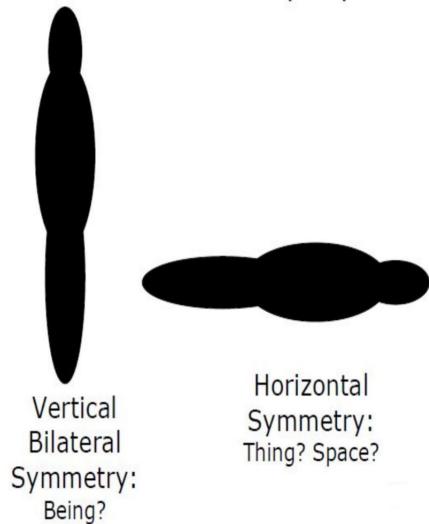


Abbildung 3 Social presence response to vertical and horizontal beings

*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, bilaterale Symmetrische Repräsentation mehr Co-Präsenz erweckt als die horizontale bilaterale Symmetrische Repräsentation. (Thornhill and Möller; 1998, p.546-551) Bilateral-Vertikale Symmetrie wird vom 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) (Biocca and Harms; 2002) (Grammer and Thornhill; 1994, p.233–242)

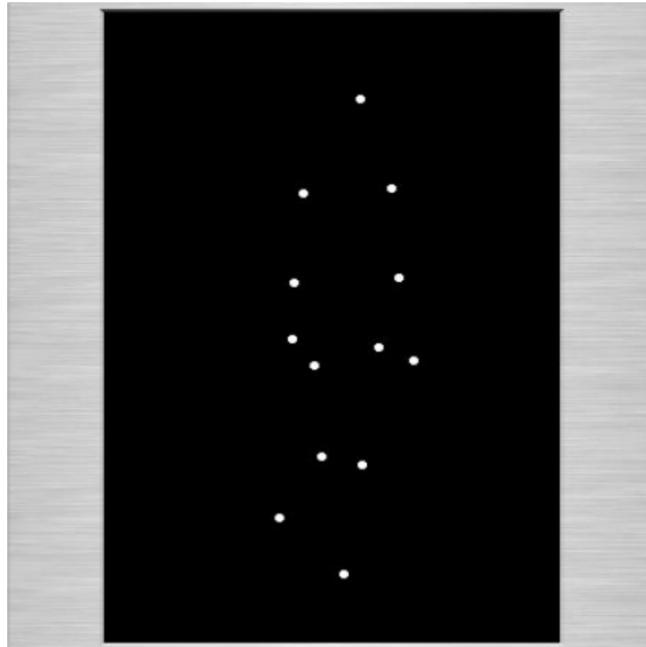


Abbildung 4 Social presence response to vertical and horizontal beings

*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.

### 2.5.2 AVATARE - Selbst-Avatar und Nicht-Selbst-Avatare

In der VR und in einigen anderen computerbasierten Medien, kann der Nutzer sich Avatare erstellen und mit diesen interagieren. Ein Avatar bezeichnet eine Grafikfigur, die die Onlinerepräsentation eines Nutzers in einer Virtuellen Umgebung darstellt. (Neustaedter and Fedorovskaya; 2009, p.1)

HMD's beeinflussen das Sichtfeld des Nutzers so stark, dass diese Ihre eigenen Körper nicht mehr 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 diesem bricht die gesamte Illusion der VR für den Nutzer 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 einen glaubwürdigen Selbst-Avatar zu vermitteln. Selbst grobe Avatar-Darstellungen schaffen es, ausreichende

Informationen über die Glaubwürdigkeit eines menschlichen Körpers zu Vermitteln.(Lok et al.; 2003)

Es wurden schon zahlreiche Experimente durchgeführt um den Einfluss von Avataren zu erforschen. So gibt es Experimente, die den Einfluss des Geschlechts ?, der Hautfarbe ? oder des Grades des Realismus ?, als Inhalt ihrer Forschungen haben.

Biocca forschte 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) Diese Studien gehen davon aus, dass ein menschenähnlicher Körper als Avatar die Self-Präsenz stark erhöht.

Yee und Bailenson fanden heraus, dass die Selbst-Präsenz Einfluss auf den Proteus-Effekt hat. Je stärker die Selbst-Präsenz eines Avatars, desto stärker ist auch der Proteus-Effekt. Der Proteus-Effekt beeinflusst den Nutzer so, dass sozialen Interaktionen des Nutzers denen der sozialen Identifikation seines Avatars ähneln. So nimmt eine Person, das Verhaltensmuster entsprechend zu dem Aussehen des Avatars ein. Je nachdem, wie der Nutzer glaubt, dass bestimmte Verhaltensweisen von ihm, aufgrund des Avatars, erwarten. (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, sondern kann auch bei anderen Avatararten auftreten. (Lok et al.; 2003)

Solche identitätsbezogenen Avatar-induzierten Effekte, können die Kognitiven-Einstellungen und Verhaltensweisen anderer Personen gegenüber beeinflussen.

Somit stellt sich die Frage, ob ein Avatar menschenähnlich Aussehen muss oder etwa nicht. Diese Frage stellten sich George, Eiband, Hufnagel und Hussman George et al. (2018) in Ihrer Forschung und verglichen, ob sich mehr Vertrauen, zwischen einem Menschenähnlichem oder einem Roboter-Avatar aufbauen lässt. Dazu schufen Sie ein Szenario, in dem Probanden mittels eines HMD, ein Social-Dilemma-Scenario <sup>3</sup> Sie erwähnten weiterhin in Ihrer Studie, dass gute Grafik und Realistisches Verhalten durch beispielsweise Mikrogestikulationen, soziale Interaktionen sowie die Co-Präsenz fördern. (George et al.; 2018)

Um den den Einfluss des Grades des Realismus unter Avataren zu erforschen, führten Riedl, Mohr und Kenning 2014 eine Studie zum Vertrauensaufbau unter Menschen im Vergleich zu Avataren mit menschenähnlichen Gesichtern durch. Sie fanden heraus, dass es Personen leichter fällt einzuschätzen, dass eine reale Person, im Gegensatz zu einem Avatar, vertrauenswürdig ist. Es wurde der Frontalkortex - die Gehirnregion, der dafür Verantwortlich ist einzuschätzen, wie die Gedanken und Gefühle des gegenüber sind - bei Interaktionen mit Menschen mehr angeregt, als bei Interaktionen mit Avataren. Jedoch ist die Lernrate des Vertrauensaufbau zwischen Menschen und Avataren gleich. Somit wird Vertrauen zwischen Menschen in der gleichen Geschwindigkeit aufgebaut wie zwischen Avataren. ?

Somit lässt sich feststellen, dass ein höherer Grad an Realismus den Vertrauensaufbau för-

---

<sup>3</sup>Situationen, in denen - die rationale Verfolgung von Eigeninteressen zu einer kollektiven Katastrophe führen kann, erlebten. 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)

dert, jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen einem menschenähnlichem sowie Roboterähnlichem Avatar besteht. Diese Vermutung bestätigten auch Bente, Rüggenberg und Krämer (Bente et al.; 2004, p.54-59) indem sie 2004 eine Studie zur Sozialen Präsenz von Avataren in einem SVE durchführten. Das SVE war ähnlich einer Videokonferenz aufgebaut. Es waren keine HMD's vorhanden und die Teilnehmer haben sich während des Experiments nicht gesehen. Sie verglichen die Kommunikationarten, Face-to-Face, Chat und Avatarbasierte Kommunikationsmedien untereinander, um Unterschiede in der Social-Presence sowie dem zwischenmenschlichen Vertrauen festzustellen. Es wurde festgestellt, dass wenig Kognitives-Vertrauen während der Nutzung des SVE zu Avataren aufgebaut werden konnte, während Face-to-Face, Telefon und Chatkommunikationen besser abschnitten. Weiterhin wurde weniger Affektives-Vertrauen im SVE 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.

————— Hier nochmal überlegen, da das vorher geschriebene hierzu nicht passt.

Da der kognitive Vertrauensaufbau in andere Personen auf einer rationalen Grundlage, die auf der Wahrnehmung von Kompetenz oder Zuverlässigkeit beruht, basiert, lässt sich die Vermutung aufstellen, dass ein IK sowie ein NON-IK Avatar einen unterschiedlichen Einfluss auf die kognitive Vertrauensbildung haben.

Je realistischer und menschenähnlicher ein Avatar aussieht, desto eher könnte kognitives Vertrauen gebildet werden, da sich die Probanden eher vorstellen können mit menschlichen Wesen zusammenzuarbeiten als mit menschenähnlichen Avataren. Diese Einschätzung teilt auch Riedl ?, indem er herausfand, dass es Personen leichter fällt einzuschätzen, wie vertrauenswürdig ein Mensch ist, wenn dieser ein menschenähnliches Gesicht besitzt. Weiterhin ist durch eine erhöhte Selbstpräsenz eine bessere Identifizierung mit dem Avatar möglich. Zusammen mit dem Protheus-Effekt könnte es in einer gemeinsamen Teamaufgabe zu einer erhöhten Kognitiven Vertrauensbildung bei IK Avataren kommen.

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

## 2.6 Teamwork

Was ist ein Team? Wie unterscheidet sich ein "normales" Team von einem Team, welches räumlich voneinander getrennt ist? "Normale" Teams, haben die Möglichkeit sich jederzeit oder mit einem geringem Zeitaufwand von Angesicht zu Angesicht zu treffen, während räumlich voneinander getrennte Teams nicht diese Möglichkeit besitzen.

### 2.6.1 Was ist ein Team?

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 dies verfolgen. (Zenun et al.; 2007, p.2)

Cohen (Cohen and Bailey; 1997, p.557) definiert ein Teams als eine Ansammlung von Individuen, die in ihren Aufgaben voneinander abhängig sind, die die Verantwortung für die Ergebnisse teilen, die von sich selbst und von anderen als eine intakte soziale Einheit gesehen werden."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 dabei, 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)

Sala (Salas et al.; 2008, p.541) definiert Teams als "die voneinander abhängigen Leistungs komponenten, die erforderlich sind, um die Leistung mehrerer Personen effektiv zu koordinieren".

Teamwork beschreibt somit die gemeinsame Arbeitsleistung um eine Aufgabe zu erreichen.

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)

### 2.6.2 Was ist ein virtuelles Team?

Virtuelle Teams teilen sehr viele Eigenschaften eines herkömmlichen Team. Als aller erstes ist ein "virtuelles Team" ein "Team". Anschließend muss unterschieden werden, wie die virtuelle Komponente des Teams definiert werden kann und was diese von einem herkömmlichen Team unterscheidet.

Schweizer (Schweizer and Duxbury; 2010, p.270) erläutert die 4 Hauptkonditionen eines virtuellen Teams in der Literatur. Virtuelle Teams sind :

- zustandegekommen aufgrund von Kommunikationstechnologie. Es wird durch technische Hilfsmittel Kommuniziert, entscheidungen getroffen etc.
- räumlich getrennt. Virtuelle Teams arbeiten *nicht* am selben Arbeitsplatz

- grenzübergreifend. Es gibt Zusammenarbeit der Teammitglieder aus verschiedenen Organisationen oder Organisationseinheiten.
- Asynchron. Virtuelle Teams arbeiten zu unterschiedlichen Zeiten/Zeitzonen oder in der selben Zeitzone in unterschiedlichen Schichten.

Die vollständige Liste von Schweizer findet sich in **Abbildung Abbildung 31**

Einige Autoren nehmen in ihre Definition eines virtuellen Teams den Aspekt der zeitlichen Limitierung oder der kulturellen Diversität mit auf. So ist ein virtuelles Team für Jarvenpaa (Jarvenpaa and Leidner; 1999, p.1-2) nur für einen bestimmten Zeitraum aufgebaut und das Team ist kulturell divers.

Wird jedoch logisch über die Definition von Schweizer oder Jarvenpaa nachgedacht, muss ein virtuelles Team nicht zwangsläufig aus verschiedenen Organisationen bestehen oder asynchron arbeiten. So können Beispielsweise in einem Unternehmen in der selben Zeitzone ein virtuelles Team zusammenarbeiten. Ebenso ist es virtuell, wenn es nicht kulturell Divers oder zeitlich limitiert ist. Somit bleibt nur noch die Komponente des Zustandekommens aufgrund von Kommunikationstechnologie sowie der räumlichen Getrenntheit.

Wird nun die Definition von Zenun (Zenun et al.; 2007, p.2) eines Teams herangezogen, und die virtuelle Komponente in diese mit eingebracht, kann ein virtuelles Team als

«eine kleine, auf Kommunikationstechnologie basierende, räumlich getrennte Gruppe, von Menschen mit gleichartigen Fähigkeiten, welche sich in gleicher Weise für das gleiche Ziel und gleiche Arbeitsweisen einsetzen und dies verfolgen.»

definiert werden.

Laut der obigen Definition eines virtuellen Teams ist jedes Team ein virtuelles Team. Nur selten arbeiten Team während der gesamten Lebensdauer nach vorheriger Definition. Es wird daher davon ausgegangen, dass Virtualität als Kontinuum gesehen werden kann, bei dem jedes Team einen gewissen Grad an Virtualität besitzt und das sich stetig ändern kann. Dieses Kontinuum reicht von Face-to-Face bis zur vollständigen nur über Kommunikationstechnologie stattfindende Kommunikation ?.

### 2.6.3 Virtuelle Teams und Teambuilding

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)

Erfolgreiches Teambuilding können die Effektivität eines virtuellen Teams steigern und dazu führen, dass Personen sich mehr mit dem Team identifizieren. (Kaiser et al.; 2000)

Virtuelle Teams werden häufig gebildet um räumliche oder kurzzeitige Trennungen eines Teams zu umgehen. Dabei werden computergestützte Technologien so verwendet, dass räumlich getrennte Teammitglieder ihre Aufgaben, mittels computergestützter Kommunikation, im Team koordinieren können. (Peters and Manz; 2007, p. 117-119) (Cascio and Shurygailo; 2003,

p. 1-2) Diese jedoch zu gründen, stellt nicht die Herausforderung dar. Die eigentliche Herausforderung ergibt sich aus den Unterschiedlichen Kulturen, Entfernung und Zeitzonen, die ein Virtuelles Team mitbringt. Wird es geschafft, Vertrauen in das virtuelle Team zu bringen, kann der eigentliche Nachteil der verschiedenen Kulturen, Entfernung und der Zeitzonen auch zum Vorteil werden. Es wird die Kulturelle Diversität gefordert und neue Verhaltensmuster erworben, 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)

Die Arbeit kann Länderübergreifend stattfinden, 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)

Gerade für virtuelle Teams ist die Anfangsphase des Teambuilding von entscheidender Bedeutung. Die Kommunikation in virtuellen Teams ist gerade in dieser Phase 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. 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 Effektivität 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. Virtuelle Teams werden trotz der Konsequenzen der räumlichen und zeitlichen Trennung gebildet, ohne die vorherigen Beschriebenen Vorteile in Kauf nehmen zu können. Die optimale Situation wäre es, in einem schon bestehenden Team eine virtuelle Komponente hinzuzufügen um auf die Vorteile von schon vorhandenen sozialen Bindungen zugreifen zu können. (Holton; 2001, p.36-37) Es sollte sichergestellt werden, dass virtuelle Teams während ihres Bestehens bestmöglich in ihrem Aufbau von Vertrauen und sozialen Beziehungen unterstützt werden, um den Erfolg des Teams möglichst zu gewährleisten.

#### 2.6.4 Teameffektivität

Teameffektivität ist die Fähigkeit eines Teams, so miteinander zu interagieren uns sich so zu unterstützen, dass ein zuvor definiertes Ziel des Teams erreicht wird. Immer einen Fokus auf

die Teameffektivität ist dahingehend wichtig, weil viele externe Faktoren zum erreichen oder nicht erreichen eines zuvor definierten Ziels beitragen können. (Salas et al.; 2005, p.557) 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. Dies 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) Gemeinsames Training 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) Dies führt zu einer Steigerung der Qualität der Ideen und Entscheidungen sowie der gesamten Teamleistung. Auch 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 besserem Zusammenhalt, mehr Vertrauen (Herbsleb et al.; 2000), besserer Kommunikation und Kooperation untereinander führen. (Olson and Olson; 2003, p. 510)

Zum Messen von Teameffektivität wird in dieser Studie die Anzahl der abgeschlossenen Runden der Teambuildingaufgabe genutzt. Schafft ein Team eine Runde, hat dieses eine Teameffektivität von 1, schafft es 10 Runden, hat es eine Teameffektivität von 10.

**Hyothese 4 H<sub>1</sub>** : Die Konditionen IK oder NON-IK haben einen Signifikant abweichenden Einfluss auf die Team-Effektivität.

In dieser Hypothese wird sich mit der Frage beschäftigt, ob ein Team effektiver ist, je nachdem was für eine Avatar Kondition diesem zugeordnet wird. Es wird davon ausgegangen, dass die Team-Effektivität nicht aufgrund der Menschenähnlichkeit variiert.

### 3 Versuchshypothesen

Aufgrund der vorherig genannten Forschungen, wurden folgende Hypothesen definiert :

- Hyothese 1 :

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

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

Es wird davon ausgegangen, dass Personen, die leicht einen Vertrauensvorschuss gewähren, nicht immer gleichzeitig auch in die Fähigkeiten oder in die Zuverlässigkeit des Teams glauben.

- Hyothese 2 :

$H_0$  : Die Konditionen IK oder NON-IK haben **keinen Signifikant abweichenden Einfluss** auf den Cognitive-Trust-Score.

$H_1$  : Die Konditionen IK oder NON-IK haben **einen Signifikant abweichenden Einfluss** auf den Cognitive-Trust-Score. .

Hat nun ein Head und Hand getrackter Avatar einen Einfluss auf die wahrgenommenen Fähigkeiten oder die wahrgenommene Zuverlässigkeit in das Team? Genau diese Frage stellt sich diese Hypothese 2. Es wird davon ausgegangen, dass, egal welche Kondition des Avatars ein Proband zur Verfügung gestellt bekommt, dies keinen Einfluss auf die wahrgenommenen Fähigkeiten des Teams hat. Somit erscheint ein Team in seiner Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit immer gleich, egal ob ein Avatar Menschenähnlich ist oder nicht.

- Hyothese 3 :

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

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

Es wird davon ausgegangen, dass wenn Personen oder Teams sich untereinander Leistungsfähig oder Zuverlässiger angesehen werden, dies keinen Einfluss auf die Team-Effektivität hat.

- Hyothese 4 :

$H_0$  : Die Konditionen IK oder NON-IK haben **keinen Signifikant abweichenden Einfluss** auf die Team-Effektivität.

$H_1$  : Die Konditionen IK oder NON-IK haben **einen Signifikant abweichenden Einfluss** auf die Team-Effektivität..

In dieser Hypothese wird sich mit der Frage beschäftigt, ob ein Team Effektiver ist, je nachdem was für eine Avatar Kondition diesem zugeordnet wird. Es wird davon ausgegangen, dass die Team-Effektivität nicht aufgrund der Menschenähnlichkeit variiert.

- Hyothese 5 :

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

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

Sind eventuell Teams in der VR Effektiver, nur weil diese generell leichter einen Vertrauensvorschuss gewähren? Genau dieser Frage geht Hypothese 5 nach. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass Teams keine höhere Teameffektivität erzielen, auch wenn diese einen höheren Hang zum Vertrauen haben.

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

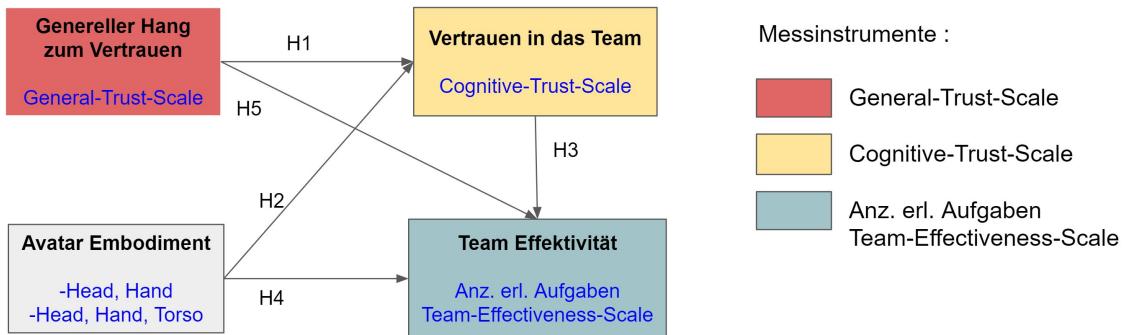


Abbildung 5 Versuchshypothesen

## 4 Vorgehensweise

### 4.1 Beschreibung des Forschungsverlaufs

Insgesamt nahmen 30 Teilnehmer an dem Versuch teil. Da ein Team aus 3 Teilnehmern bestand, waren es insgesamt 10 Teams. Jedes Team bekam entweder die Kondition IK oder NON-IK zugeordnet. Somit gab es 5 IK sowie 5 NON-IK Teams. Jeder Proband bekam einen zufälligen Zeitslot sowie ein 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 IK oder NON-IK 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 dem SVE. Der Zeitslot von 30 Minuten teilte sich auf in

- 5 Minuten Pre-Questionnaire
- 5 Minuten Videoerklärung
- 15 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 30 Personen ausgefüllt. Alle Probanden mussten sich anschließend ein Video über die Erklärung des Experiments anschauen. So wurde sichergestellt, dass alle Probanden den selben Informationsgehalt über die Art und Weise des Ablaufs des Experiments bekamen. Alle Mitglieder eines Teams starteten somit mit den selben Informationen. Nachdem alle Probanden die Videoerklärung angeschaut hatten, begann das Experiment. Dazu loggte sich das jeweilige Team in das SVE ein und spielten den Versuch durch. 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 jeden Teilnehmer zusätzlich möglich ein Feedback zu geben. Der Post-Questionnaire wurde von 30 Personen ausgefüllt.

Die maximale Versuchsdauer nach Start der Anwendung betrug exakt 10 Minuten (600 Sekunden). Es konnten maximal 15 Runden absolviert werden, wobei jede Runde inkrementell schwieriger wurde, da jede 3. Runde jeweils 1 Symbol, in den Pool der zu erratenden Symbole, hinzukam.

## 4.2 Allgemeiner Versuchsaufbau

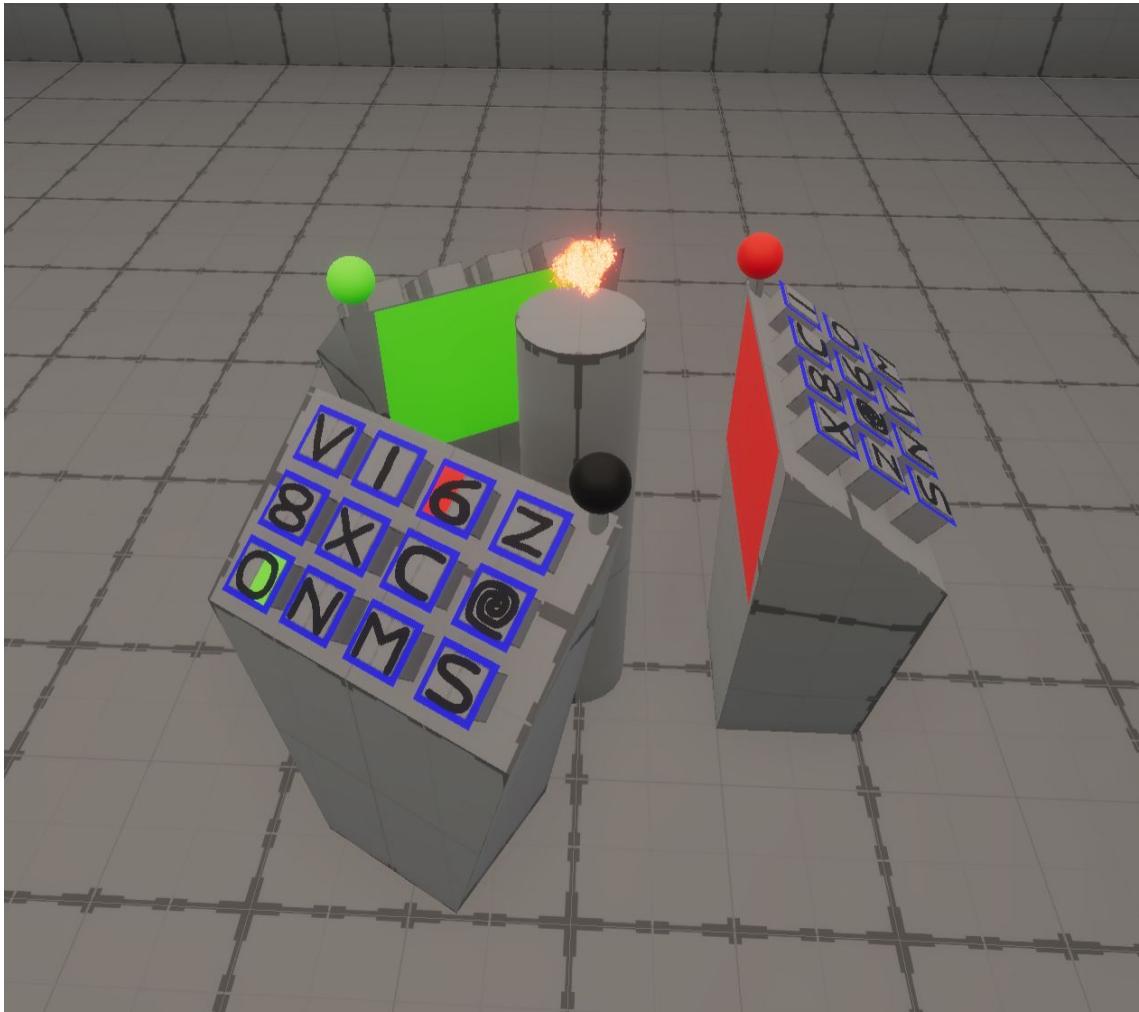


Abbildung 6 Die Podeste der Teilnehmer

Jeder Proband benötigte (neben einem funktionsfähigen Computer), um an dem Versuch teilnehmen zu können, entweder ein Oculus, HTC-Vive oder Windows Mixed-RealityHMD, 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.

### 4.3 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.

### 4.4 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.

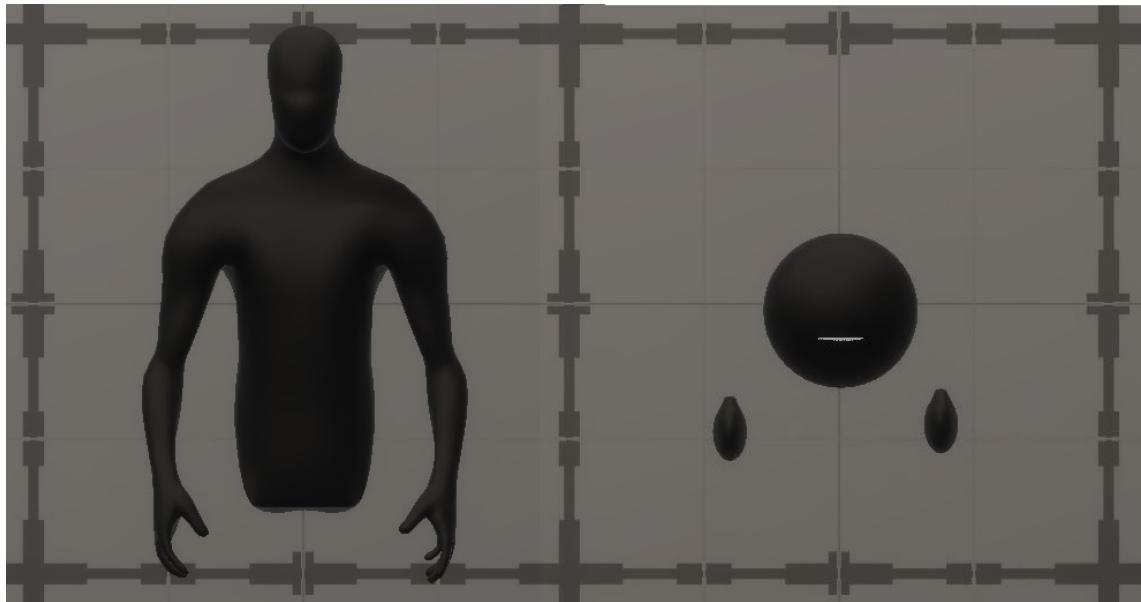


Abbildung 7 Links: IK-Avatar, Rechts: Non-IK-Avatar

**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.

## 4.5 Entwicklung der Versuchsumgebung

Um den Versuch durchzuführen, wurde ein SVE entwickelt in dem sich die 3 Teammitglieder gegenseitig Sehen und miteinander interagieren konnten. 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.

**Normcore Datastore / Sync Mechanismus** Normcore besitzt das Konzept eines globalen Datastore. Alle Zustände, egal ob die Position eines Spielers, einzelne bool, integer oder float Variablen, werden in einem globalen Datastore gespeichert. Werden Objekte in der Anwendung bewegt, synchronisiert Normcore diese Änderung der Position und/oder Rotation mit allen anderen Mitspielern automatisch.

**Aussehen der Umgebung** Der Raum, in dem die Spieler sich befinden ist ein Rechteckiger Raum mit 4 Fenstern vor denen einige Low-Poly Bäume stehen. Durch die 4 Fenster und den davor plazierten Bäumen sollte eine gewisse Offenheit erzeugt werden, damit die Probanden sich nicht in der VR eingeschlossen fühlten. Weiterhin wurde der Raum schlicht in einer gräulichen Farbe gehalten um nicht all zu viel Ablenkung in der VR zu erzeugen. Die Spieler sollten sich so gut es geht nur auf den eigentlichen Versuch konzentrieren.

### Raumerschaffung in Normcore

#### Spectator und Client

**VR-Client** Jeder Versuchsteilnehmer benötigt eine Client Version der Umgebung um an dem Versuch teilzunehmen. Die Client Version gibt es in drei verschiedenen Versionen. Diese verschiedenen Versionen unterstützen die HTC-Vive HMD's, die Oculus Rift HMD's sowie die Windows Mixed-Reality HMD's. Beim Start des Clients gelangt der Proband in das SVE und verbindet sich automatisch mit dem Server (Normcore-Raum). Der Client sieht seine beiden Hände, jedoch keine der beiden Avatarkonditionen IK oder NON-IK, sondern menschenähnliche Hände.

**Spectator** Der Spectator besitzt einen eigenen Client, dieser eigene Client hat keine eigene Repräsentation des Körpers und benötigt daher auch kein HMD um an der Session teilzunehmen. Dem Spectator ist es möglich sich frei mit der Kamera in der Umgebung zu bewegen. Der Spectator besitzt die Möglichkeit das Spiel zu starten, die Nummer der zu beginnenden Runde einzustellen, einen Restart durchzuführen, die verbundenen Spieler anzuzeigen und herauszuwerfen, die Avatarkondition der Clients zwischen IK und NON-IK zu wechseln sowie das Spiel zu verlassen. Je nachdem, wie viele Spieler in dem entsprechendem Raum sind, werden diese dem Spectator angezeigt. So sieht der Spectator "Player 1" bis "Player 3" bei einem vollem Team auf seinem Bildschirm. Der Spectator besitzt außerdem die Möglichkeit Spieler herauszuwerfen, um die Session aufzuräumen und für die nächsten Teams vorzubereiten. Weiterhin besitzt der

---

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

Spectator noch einige Funktionen um sich Informationen über das aktuelle Spielgeschehen zu machen. So bekommt dieser die gesamte vergangene Zeit angezeigt, in welcher Runde sich die Mitspieler aktuell befinden, die aktuelle Effizienz des Teams, ob der "Grüneöder" RoteSSpieler aktuell mit ihrer Eingabe korrekt sind und wie viele verschiedene Symbole der SSchwarzeSSpieler aktuell erklären muss.

**Rundenschwierigkeit** Ein Scriptable Object namens "RoundRules" beinhaltet die Regeln sowie den Ablauf der einzelnen Runden. Durch diese Sammlung von Regeln und Abläufen, bekommt jedes Team jeweils in der selben Reihenfolge die selben Zeichen angezeigt um Konsistenz zu gewährleisten. Es beinhaltet somit die allgemeinen "Rundeneinstellungen" des Spiels. Es gibt vor, in welcher Runde die Spieler wie viele Symbole zu erklären und zu erraten haben, welche Knöpfe mit Symbolen gedrückt werden müssen und wer der Schwarze, Rote und Grüne Spieler der jeweiligen Runde ist. Die Regeln wurden so definiert, dass der erklärende Spieler spätestens jede 3. Runde wieder mit dem erklären an der Reihe ist. Die anderen Runden ist dieser der erratende Spieler. Jede 3. Runde wird die Anzahl der zu erratenden und dadurch auch der zu erklärenden Symbole um 1. erhöht. Somit mussten in Runde 1-3 1 Symbol, 4-6 2 Symbole, 7-9 3 Symbole, 10-12 4 Symbole und Runde 13-15 5 Symbole erraten und erklärt werden. Wer zu welcher Runde der Schwarze, Grüne oder Rote Spieler ist, und welche Symbole welche Runde gedrückt werden mussten, wurde einmalig Pseudozufällig festgelegt und in den "RoundRules" festgelegt.

**Avatkonditionen** Betritt ein Versuchsteilnehmer das SVE, bekommt dieser als Selbstdarstellung seine eigenen, menschenähnlichen Hände zu sehen. Die Versuchsteilnehmer sehen nicht ihre eigene Repräsentation der Konditionen IK oder NON-IK. Es wird nur die jeweilige Avatkondition der Mitspieler gesehen. Falls schon ein anderer Spieler im SVE anwesend ist oder zu einem späterem Zeitpunkt hinzukommt, ist dieser als die vom Spectator jeweilig ausgewählte Avatkondition zu sehen.

**GameManager und PodestManager** Der GameManager übernimmt alle wichtigen Funktionalitäten in der Anwendung. Diese sind unter anderem :

- Steuerung und Entscheidungslogik über Spectator oder Spieler
- Auswahl des Entsprechenden HMD's
- Netzwerkmanagement und RCP-Call Handling
- Start, Reset, Steuerung und Überprüfungsmechanismen sowie Zeitmessungen der einzelnen Runden
- Interaktionen mit globalen Datastore-Variablen
- Verwalten der CSV-Logs

Die Hauptaufgabe des GameManagers ist somit die gesamte Verwaltung der Anwendung. Einer der wichtigsten Punkte ist jedoch das Netzwerkmanagement und RCP-Call Handling. Der GameManager steht in Verbindung mit den einzelnen Podesten der Spieler. Ein Podestmanager

verwaltet einzelne Podeste, welche wiederum die einzelnen Knöpfe auf den Podesten verwalten. Drückt nun ein Spieler einen entsprechenden Knopf mit Symbol, sendet der Knopf eine Information über seinen Zustand an den Podestmanager. Dieser Überprüft, ob die zur Zeit gedrückten Knöpfe mit den zu drücktenden Knöpfen der Runde übereinstimmen. Falls diese das tun, wird eine bool-Variable im globalen Datastore umgeschaltet, der die restlichen Clients (inklusive Spectator) darüber informiert, dass ein Teilnehmer die korrekten Knöpfe gedrückt hat. Haben nun beide Spieler (Rot und Grün) die korrekten Knöpfe gedrückt und dadurch eine Flag im Datastore über die jeweilige Korrektheit gesetzt, registriert der GameManager des Spectators dies und setzt ein Flag über das Erfolgreiche abschließen der Runde. Die Clients registrieren dies und leiten die Startsequenz der nächsten Runde ein.

**Gametimer funktionsweise und immer zum Spieler gedreht** Die jeweiligen Teams haben 600 Sekunden Zeit um so viele Symbole wie möglich richtig zu erkennen. Startet eine runde, zählt ein Timer von 10 herunter. Anschließend beginnt die Runde. Dieser Spieldauer ist von jedem Mitspieler zwischen den drei Podesten gut sichtbar und immer zu den einzelnen Versuchsteilnehmer hingedreht. Die 10 Sekunden zwischen den einzelnen Runden, werden nicht zur 600 Sekunden Gesamtzeit hinzugezählt. Schaffen die Versuchsteilnehmer 10 Runden in 600 Sekunden zu absolvieren, dauerte der Versuch somit insgesamt

$$600 \text{ SekundenGesamtzeit} + 10 \text{ Runden} * 10 \text{ SekundenWartezeit} = 700 \text{ Sekunden}.$$

#### 4.5.1 Audioübertragung

#### 4.5.2 FADE TO Black

#### 4.5.3 "QuasiRandomisierung des Leaders

Wurde das nun eigentlich implementiert? Oder wurde das auch durch die SCObjects abgedeckt?

#### 4.5.4 CSV-Logwriting

#### 4.5.5 Physical Handmodel, eigener Avatar war unsichtbar

#### 4.5.6 PlayerDisconnection Handling, Player Kick Mechanism, Destroying of Network Audio Receiver

#### 4.5.7 Symbole und Podest, Drückmechanismus, Colliderplatzierung

Eingeloggt ist Gelb umrandet etc auch erklären, Ausloggen etc. Depth of button

#### 4.5.8 PlayerHeight/Position Change WASDQE

#### 4.5.9 GlowingBall Animation, HandFingeranimation

#### 4.5.10 Automatic Position Set when Spectator Pressed Start

#### 4.5.11 SOUNDS

Player Connect, Disconnect, Button Click, Spectator Audio

#### 4.5.12 UML Diagramme der Funktionsweise

#### 4.5.13 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.

### 4.6 Untersuchungsmethode

#### 4.7 Qualitative vs Quantitative Untersuchung

##### 4.7.1 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» zugewiesen, während Gruppe B die Kondition «IK-Avatar» zugewiesen bekam. Diese Aufteilung, welcher Proband welche Kondition zugewiesen bekam, erfolgte nach dem Zufallsprinzip.

### 4.8 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.

### 4.9 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.

#### 4.9.1 Avatar embodiement

##### Head- and Handtracking - NON-IK

## Head-,Hand and Inversekinematic-Torso - IK

### 4.10 Abhängige Variablen

#### 4.10.1 Hang zum Vertrauen

Der Hang zum Vertrauen bezieht sich in dieser Studie darauf, wie sehr die Probanden generell anderen Personen einen Vertrauenvorschuss geben. Es wird davon ausgegangen, dass Probanden, die einen höheren Hang zum Vertrauen besitzen, ebenfalls ein höheres Kognitives Vertrauen zu Tage legen. Wie in **Abbildung ??** 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 ...

#### 4.10.2 Kognitives Vertrauen

Das Kognitive Vertrauen bezieht sich in dieser Studie darauf, wie sehr die Probanden glauben, dass das Team die ihnen gestellte Aufgabe korrekt und mit Sorgfalt erledigen.

#### 4.10.3 Vertrauen in das Team

#### 4.10.4 Team Effektivität

### 4.11 Residuen

#### 4.11.1 Aufbau der Umgebung

#### 4.11.2 Farbe der Avatare

### 4.12 Geschlecht

BSPW. Auf die Androgynität des Avatars eingehen

#### 4.12.1 Sozialpsychologische Einflussfaktoren

#### Gamification

### Aussehen

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

Black Avatars : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1053810013000597>

### Sprache

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

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)

Da 7% des gesprochenen Wortes und 38% der Tonhöhe zu Interpretation der nonverbalen Kommunikation beiträgt, musste diese Einflussgröße in dieser Studie ausgeschlossen werden.

**Bekanntheit** Um die gegenseitige Bekanntheit der Probanden auszuschließen, wurde jedem Probanden zu Beginn des Versuchs ein Zufälliger Name zugeordnet. Vor dem gesamten Versuch konnten sich die Probanden nicht sehen oder hören. Hätten die Probanden sich vor dem Versuch gesehen, würde sich ein Kognitives-Vertrauen oder Kognitives-Misstrauen zu der anderen Person aufbauen. Kennen sich die Personen untereinander schon, wirkt sich dies auf die Vertrauensbildung in der VR in Form von schon vorhandenem Affektiven-Vertrauen auf die Ergebnisse aus.

#### 4.13 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 Videospieldurchführung 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.)
Selbst wahrgenommene Co-Präsenz	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)
Wahrgenommene Präsenz des «anderen»	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)

## 5 Auswertung/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 Standartabweichung ( $\sigma = 7,44$ ). Somit ergibt sich eine Spannweite von 38 Jahren. Siehe Anhang **Abbildung 24**.

Von diesen 30 Teilnehmern waren 19(63,3%) Männlich und 11(36,7%) Weiblich. Siehe Anhang **Abbildung 25**.

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 26**.

Bei 10(33,3%) war noch keine VR-Erfahrung vorhanden, während bei 20(66,6%) schon VR-Erfahrung vorhanden war. Siehe Anhang **Abbildung 27**.

Von den 20 Personen, die schon VR-Erfahrung hatte, haben 7(23,3%) schon Erfahrungen mit VR-Experimenten oder Studien. **Abbildung 28**

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 Standartabweichung ( $\sigma = 1,172$ ) betrug. **Abbildung 29**

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 Standartabweichung betrug ( $\sigma = 1,826$ ). **Abbildung 30**

### 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 diskriptive 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	GT	1/7	5,1795	.70857	30
Kognitives Vertrauen	CT	1/5	4,2467	.61629	30
Kognitives Vertrauen - IK	CTI	1/5	4,0133	.0,66533	15
Kognitives Vertrauen - NON IK	CTN	1/5	4,48	.47689	15
Team-Kommunikation	TCN	1/5	4,2467	.61629	30
Team-Kommunikation - IK	TCI	1/5	4,0133	.66533	15
Team-Kommunikation - NON IK	TCN	1/5	4,48	.47689	15
Team-Effektivität	TE	1/7	4,9583	1,40056	30
Team-Effektivität - IK	TEI	1/7	4,6	1,63881	15
Team-Effektivität - NON IK	TEN	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	CP	1/5	3,6583	.60790	30
Co-Präsenz - IK	CPI	1/5	3,622	0,66805	15
Co-Präsenz - NON IK	CPN	1/5	3,6944	.56248	15

Einige Variablen wurden in dieser Studie auf dem Konditionslevel und andere auf dem Individual-Level gemessen. Konditionslevel bedeutet dabei dabei, dass das die Ergebnisse zwischen der Kondition IK sowie NON-IK aufgeteilt wurden, während auf dem Individual-Level alle Probanden einzeln bewertet wurden. 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  $N = 15$ .

## 5.5 Test auf Normalverteilung der Daten

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 16**

Auf dem Teamlevel konnte bei TCI mit ( $p = .039 < \alpha = 0.05$ ) keine Normalverteilung nachgewiesen werden. Siehe **Abbildung 17**

Weiterhin konnte bei CPN mit ( $p = .044 < \alpha = 0.05$ ) keine Normalverteilung nachgewiesen werden. Siehe **Abbildung 18**

## 5.6 Analyse Hypothese 1

H0 : Ein hoher General-Trust-Score wirkt sich **nicht positiv** auf den Cognitiven-Trust-Score aus.

GT sowie CT wurden im vorhinein auf Ausreißer überprüft.

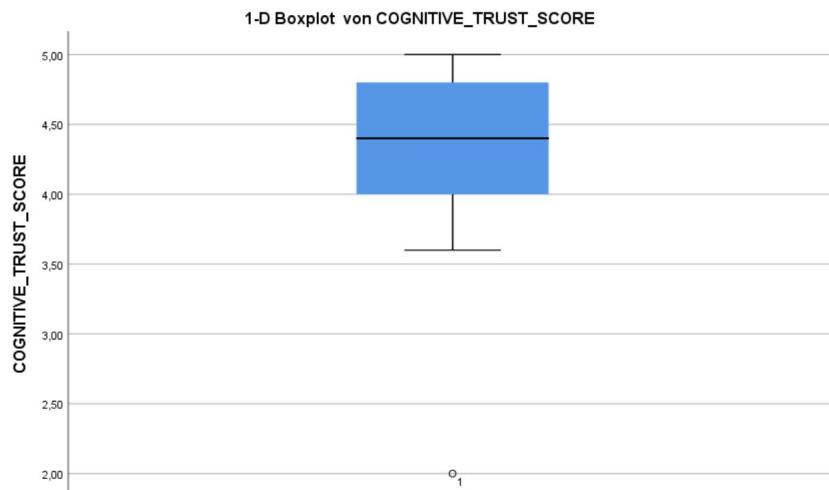


Abbildung 8 Boxplot Kognitives Vertrauen

### 5.6.1 Test auf Ausreißer

Es sind bei CT Ausreißer vorhanden. Um diesen zu entfernen, wurde CT im vorhinein Winsorisiert. Siehe **Abbildung 19**. Insgesamt haben ( $N = 30$ ) Personen an dem Versuch teilgenommen. GT ist unabhängig vom CT der einzelnen Testperson. Daher muss eine Korrelation auf Individual-level durchgeführt werden, bei der die einzelnen Teams und Teamzusammensetzung sowie die Avatarkonditionen ignoriert werden.

### 5.6.2 Pearson-Korrelationsanalyse

Um diese Hypothese zu überprüfen, wurde eine Pearson-Korrelationsanalyse durchgeführt.

Korrelationen			
		GENERAL_TRUST_SCORE	COGNITIVE_TRUST_SCORE_WINSORIZING
GENERAL_TRUST_SCORE	Korrelation nach Pearson	1	,452*
	Signifikanz (2-seitig)		,012
N		30	30
COGNITIVE_TRUST_SCORE_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 9 Pearson-Korrelation

Es ist eine Signifikant positive Korrelation mittlerem Effektes mit dem Pearson-Korrelationskoeffizient ( $r = .452$ ) zwischen GT und CT vorhanden. Weiterhin ist eine 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.

### 5.6.3 Regressionsanalyse

Um nun die gerichtete Annahme der positiven Auswirkung des GT auf den CT zu bestätigen, wurde eine Regressionsanalyse durchgeführt. Wobei als unabhängige Variable GT und als abhängige Variable CT gewählt wurde.

#### 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	1,185	7,202	,012 <sup>b</sup>
	Nicht standardisierte Residuen	4,607	,165		
	Gesamt	5,792			

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

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

#### Koeffizienten<sup>a</sup>

Modell	RegressionskoeffizientB	Std.-Fehler	Standardisierte Koeffizienten		T	Sig.
			Nicht standardisierte Koeffizienten	Beta		
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

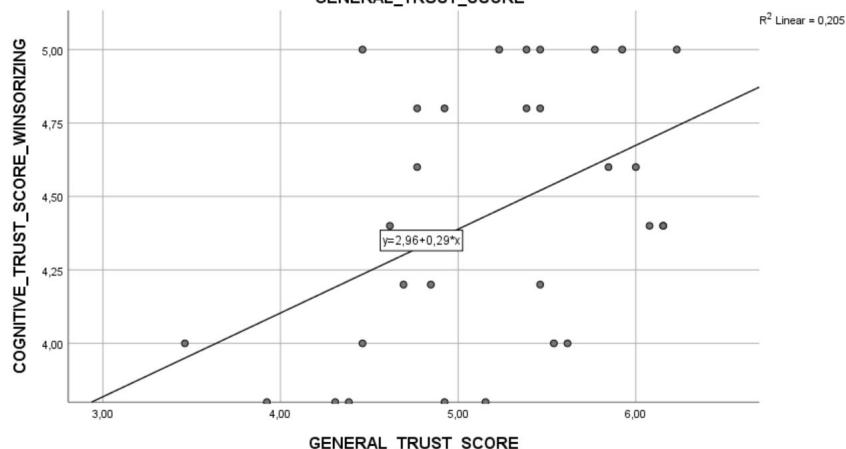


Abbildung 10 Pearson-Korrelation

Das Bestimmtheitsmaß ( $R^2 = .205$ ) deutet laut (Cohen; 2013) auf eine geringe bis mittlere

Varianzaufklärung des CT durch GT hin. Somit lassen sich 20,5% der Varianzen unseres CT durch den GT erklären.

Der Regressionskoeffizient der Variable GT beträgt ( $r = .452$ ) und ist signifikant ( $t(28) = 2,684; p = .012 < \alpha = 0.05$ ).

Weiterhin ist das Ergebnis der ANOVA ( $F(1, 28) = 7,202; p = .012 < \alpha = 0.05$ ) und es lässt sich (*Hypothese 1 / H<sub>0</sub>*) zum Signifikanzniveau ( $\alpha = 0.05$ ) verwerfen.

Der GT eignet sich als Prädiktor für CT. Die geschätzte Zunahme an CT beläuft sich auf 0.456 Punkte CT pro GT ( $\beta = 0.456; t(28) = 2,684; p = .012 < \alpha = 0.05$ ).

Der GT erklärt ebenso einen signifikanten Anteil der Varianz von CT ( $R^2 = .205; F(1, 28) = 7,202; p = .012 < \alpha = 0.05$ )

## 5.7 Analyse Hypothese 2

$H_0$  : Die Konditionen IK oder NON-IK haben **keinen Signifikant abweichenden Einfluss** auf den Cognitive-Trust-Score. .

Es wird der Zusammenhang zwischen den unabhängigen Variablen IK und NON-IK sowie CTI und CTN auf Konditionslevel analysiert. Dazu wird ein T-Test durchgeführt. Die Gruppierungsvariablen sind dabei als IK und NON-IK definiert.

**Voraussetzungen für den T-Test** CTN ist laut Kolmogoroff-Smirnov-Test mit ( $p = .2 > \alpha = 0.05$ ) Normalverteilt. CTI ist ebenfalls laut Kolmogoroff-Smirnov-Test mit ( $p = .059 > \alpha = 0.05$ ) Normalverteilt. Siehe **Abbildung 18** und **Abbildung 17**. Als nächstes wurde auf Varianzgleichheit überprüft. Der Levene-Test zeigt eine Varianzgleichheit zwischen CTI und CTN 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_SC ORE_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 11 Levene-Test auf Varianzgleichheit von CTI und CTN

### 5.7.1 T-Test

**Gruppenstatistiken**

	Wiesahlen ihre Mitspieler aus	N	Mittelwert	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes
COGNITIVE_TRUST_SC ORE_WINSORIZING	IK	15	4,3067	,45898	,11851
	NonIK	15	4,5733	,40614	,10487

**Test bei unabhängigen Stichproben**

	Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwengleichheit					95% Konfidenzintervall der Differenz		
	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Oberre	
COGNITIVE_TRUST_SC ORE_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 12 T-Test zwischen GT und CT mit dem Faktor IK und NON-IK

Der T-Wert ist kleiner Null ( $T = -1,685 < 0$ ), was auf einen Mittelwertsunterschied zwischen CT von IK und NON-IK hinweist. Der Mittelwert ( $\bar{x}$ ) der Kondition IK ist kleiner als der Mittelwert der Kondition NON-IK. Der T-Test zeigt bei der Differenz des durchschnittlichen CT bei der Kondition IK ( $\bar{x} = 4,3067; \sigma = .45898$ ) und NON-IK ( $\bar{x} = 45733; \sigma = .40614$ ) jedoch keine

Signifikanz ( $t(28) = -1,685; p = .103 > \alpha = 0.05$ ). Somit kann (*Hypothese 2 / H<sub>0</sub>*) nicht verworfen werden.

## 5.8 Analyse Hypothese 3

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

### 5.8.1 Aufstellen der kognitiven Vertrauenstabelle pro Team

Es wird der Zusammenhang zwischen CTI sowie CTN und TEI sowie TEN 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 mit in die Berechnung eingezogen. Somit müssen die Kognitiven Vertrauenswerte nicht winsorisiert werden. Alle Ergebnisse werden in IK und NON-IK aufgeteilt um ein Vergleich der verschiedenen Konditionen darzustellen. Für diesen Vergleich wurde eine Pearson-Korrelationsanalyse durchgeführt.

Tabelle 4 Kognitive-Vertrauenswerte - Individuell und pro Team zusammengefasst

ID	Individueller-Kognitiver-Vertrauenswert	Kondition	Erfolgreich abgeschlossene Runden	Team ID	Summe CT
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 Vertrauenswerte 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. Die Anzahl abgeschlossener Runden pro Team wird mit "RoundsDone" bezeichnet.

### 5.8.2 Pearson-Korrelationsanalyse

Nun wird eine Pearson-Korrelation zwischen den kognitiven Vertrauenswerten des Teams und den erfolgreich abgeschlossenen Runden durchgeführt.

		Korrelationen <sup>a</sup>	
		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

		Korrelationen <sup>a</sup>	
		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 13 Pearson-Korrelation zwischen den einzelnen Teams und dem TE

Es ist eine Korrelation mittlerem Effektes ( $r = .268$ ) zwischen CTI und TEI mit dem Merkmal IK vorhanden. Diese Korrelation ist nicht statistisch Signifikant ( $p = .641 > \alpha = 0.05$ ). Es ist eine positive Korrelation starken Effektes ( $r = .801$ ) zwischen CTN und TEN mit dem Merkmal NON-IK vorhanden. Diese Korrelation ist ebenfalls nicht statistisch Signifikant ( $p = .103 > \alpha = 0.05$ ).

### 5.8.3 Regressionsanalyse

Um die nicht statistische Signifikanz zu bestätigen, wird zusätzlich eine Regressionsanalyse durchgeführt, bei der angenommen wird, dass CT einen positiven Einfluss auf TE hat. CT wird als unabhängige und TE als abhängige Variable definiert.

**Kondition IK** Das Bestimmtheitsmaß ( $R^2 = .082$ ) deutet laut (Cohen; 2013) auf eine schwache Varianzaufklärung der TEI durch CTI hin. Somit lassen sich 8,2% der Varianzen unserer TEI durch den CTN erklären.

Der Regressionskoeffizient der Variable CTI beträgt ( $r = .286$ ) und statistisch nicht signifikant ( $t(3) = .516; p = .641 > \alpha = 0.05$ ).

Weiterhin ist das Ergebnis der ANOVA ( $F(1, 3) = .267; p = .641 > \alpha = 0.05$ ) und es lässt sich (*Hypothese 3 / H<sub>0</sub>*) zum Signifikanzniveau ( $\alpha = 0.05$ ) für die Kondition IK nicht verwerfen.

Der CTI eignet sich nicht als Prädiktor für die TEI. Siehe **Abbildung 20**

**Kondition NON-IK** Das Bestimmtheitsmaß ( $R^2 = .0,801$ ) deutet laut (Cohen; 2013) auf eine sehr starke Varianzaufklärung der TEN durch CTN hin. Somit lassen sich 80,1% der Varianzen unserer TEN durch den CTN erklären.

Der Regressionskoeffizient der Variable CTN beträgt ( $r = .801$ ) und statistisch nicht signifikant ( $t(3) = 2,316; p = .106 > \alpha = 0.05$ ).

Weiterhin ist das Ergebnis der ANOVA ( $F(1,3) = 5,363; p = .103 > \alpha = 0.05$ ) und es lässt sich (*Hypothese 3 / H<sub>0</sub>*) zum Signifikanzniveau ( $\alpha = 0.05$ ) nicht für die Kondition NON-IK verwerfen.

Der CTN eignet sich nicht als Prädiktor für die TEN. **Abbildung 20**

Die Hypothese (*Hypothese 3 / H<sub>1</sub>*) kann somit nicht angenommen werden.

#### 5.8.4 Korrektur der Analyse

Da die Daten mit lediglich 5 Teams pro Kondition bei der Korrelationsanalyse sowie der Regressionsanalyse zwischen CTI sowie IK und CTN sowie NON-IK zu wenig sind, wurde Zusätzlich eine Korrelationsanalyse sowie Regressionsanalyse *ohne* die Aufteilung in die Konditionen IK und NON-IK durchgeführt.

**Pearson-Korrelationsanalyse** Es ist eine unsignifikante positive Korrelation mittlerem Effektes mit dem Pearson-Korrelationskoeffizient ( $r = .361$ ) zwischen CT und TE vorhanden. Weiterhin ist keine Signifikanz ( $p = .306 > \alpha = 0.05$ ) zu erkennen. Dies deutet darauf hin, dass die (*Hypothese 3 / H<sub>0</sub>*) nicht verworfen werden kann. Siehe **Abbildung 21**

**Regressionsanalyse** Das Bestimmtheitsmaß ( $R^2 = .130$ ) deutet laut (Cohen; 2013) auf eine mittlere Varianzaufklärung der TE durch CT hin. Somit lassen sich 13,0% der Varianzen unserer TE durch den CT erklären.

Der Regressionskoeffizient der Variable CT beträgt ( $r = .361$ ) und ist statistisch nicht signifikant ( $t(8) = 1,095; p = .306 > \alpha = 0.05$ ).

Weiterhin ist das Ergebnis der ANOVA ( $F(1,8) = 1,198; p = .306 > \alpha = 0.05$ ) und es lässt sich (*Hypothese 3 / H<sub>0</sub>*) zum Signifikanzniveau ( $\alpha = 0.05$ ) nicht verwerfen.

Der CT eignet sich nicht als Prädiktor für die TE. Siehe **Abbildung 21**

## 5.9 Analyse Hypothese 4

$H_0$  : Die Konditionen IK oder NON-IK haben **keinen Signifikant abweichenden Einfluss** auf die Team-Effektivität.

Wie in *Hypothese 3* beschrieben, sind Team-Effektivität der einzelnen Teams Normalverteilt. Um die *Hypothese 4* auszuwerten, wird ein T-Test bei unabhängigen Stichproben für TE durchgeführt. Die Gruppierungsvariablen sind dabei IK sowie NON-IK.

### 5.9.1 T-Test

Der T-Wert ist gleich Null ( $T = .000 = 0$ ), was auf keinen Mittelwertsunterschied zwischen IK und NON-IK hinweist. Die Varianzen sind mit ( $\sigma^2 = .126$ ) unterschiedlich. Der T-Test zeigt bei der Differenz des durchschnittlichen TEI bei der Kondition IK ( $(\bar{x}) = 9; \sigma = 3,535553$ ) und NON-IK ( $(\bar{x}) = 1,87083; \sigma = 1,87083$ ) keine Signifikanz ( $t(8) = .000; p = 1 > \alpha = 0.05$ ).

Somit kann (*Hypothese 4 / H<sub>0</sub>*) für IK und NON-IK nicht verworfen werden.

Gruppenstatistiken						
	Merkmal	N	Mittelwert	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes	
RoundsDone	IK	5	9,0000	3,535553	1,58114	
	NonIK	5	9,0000	1,87083	,83666	

Test bei unabhängigen Stichproben										
		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit				95% Konfidenzintervall der Differenz		
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
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 14 T-Test für unabhängige Stichproben der Team-Effektivität mit den unabhängigen Variablen IK sowie NON-IK

## 5.10 Analyse Hypothese 5

$H_0$  : Teams, aufgeteilt nach Avatarverkörperungen, 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 3* eine Korrelation durchgeführt. Anschließend wird eine Regressionsanalyse zwischen Generelles Vertrauen - IK (GTI) sowie Generelles Vertrauen - NON-IK (GTN) und TEI sowie TEN durchgeführt um eine Richtung des Zusammenhangs darzustellen. Dafür muss wieder eine Tabelle aufgestellt werden, welche die Summe der individuellen Personen im Team zu einem generellen Vertrauenswert des Teams zusammenfasst.

### 5.10.1 Aufstellen der generellen Vertrauenstabelle pro Team

Tabelle 5 Kognitive-Vertrauenswerte - Individuell und pro Team zusammengefasst

ID	Individueller genereller Vertrauens- wert	Kondition	Erfolgreich abge- schlos- sene Runden	Team ID	Summe GT
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 individuellen generellen 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.

### 5.10.2 Pearson-Korrelationsanalyse

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.

		Korrelationen <sup>a</sup>	
		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

		Korrelationen <sup>a</sup>	
		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 15 Pearson-Korrelation zwischen den einzelnen Teams und dem TE

Es ist eine negative Korrelation sehr starkem Effekt ( $r = -.971$ ) zwischen GTI und TEI mit dem Merkmal IK vorhanden. Diese Korrelation ist statistisch Signifikant ( $p = .006 < \alpha = 0.05$ ). Weiterhin ist eine negative Korrelation mittlerem Effekt ( $r = -.433$ ) zwischen GTN und TEN mit dem Merkmal NON-IK vorhanden. Diese Korrelation ist nicht statistisch Signifikant ( $p = .467 > \alpha = 0.05$ ).

### 5.10.3 Regressionsanalyse

Um die statistische Signifikanz des Zusammenhangs der Kondition IK zwischen GTI und TEI und die nicht statistische Signifikanz des Zusammenhangs der Kondition NON-IK zwischen GTN und TEN zu bestätigen, wird zusätzlich eine Regressionsanalyse durchgeführt. GT wird wurde als unabhängige und TE als abhängige Variable definiert.

**Kondition IK** Das Bestimmtheitsmaß ( $R^2 = .971$ ) deutet laut (Cohen; 2013) auf eine sehr starke Varianzaufklärung der TEI durch GTI hin. Somit lassen sich 97,1% der Varianzen unserer TEI durch den GTN erklären.

Der Regressionskoeffizient der Variable CTI beträgt ( $r = -.971$ ) und ist statistisch signifikant ( $t(3) = -7,040; p = .006 < \alpha = 0.01$ ).

Weiterhin ist das Ergebnis der ANOVA ( $F(1,3) = 49,568; p = .006 < \alpha = 0.01$ ) und es lässt sich (*Hypothese 5 / H<sub>0</sub>*) zum Signifikanzniveau ( $\alpha = 0.01$ ) für die Kondition IK nicht verwerfen.

Der GTI eignet sich als Prädiktor für TEI. Die geschätzte Abnahme an TEI beläuft sich auf  $-.971$  Punkte TEI pro GTI ( $\beta = -.971; t(3) = -7,040; p = .006 < \alpha = 0.01$ ).

Siehe **Abbildung 23**

**Kondition NON-IK** Das Bestimmtheitsmaß ( $R^2 = .187$ ) deutet laut (Cohen; 2013) auf eine schwache Varianzaufklärung der TEN durch GTN hin. Somit lassen sich 18,7% der Varianzen unserer TEN durch den GTN erklären.

Der Regressionskoeffizient der Variable GTN beträgt ( $r = -.433$ ) und ist statistisch nicht signifikant ( $t(3) = -.831; p = .467 > \alpha = 0.05$ ).

Weiterhin ist das Ergebnis der ANOVA ( $F(1,3) = .691; p = .467 > \alpha = 0.05$ ) und es lässt sich (*Hypothese 5 / H<sub>0</sub>*) zum Signifikanzniveau ( $\alpha = 0.05$ ) nicht für die Kondition NON-IK verwerfen.

Der GTN eignet sich nicht als Prädiktor für die TEN.

### Abbildung 23

Die Hypothese (*Hypothese 5 / H<sub>0</sub>*) kann somit nicht angenommen werden, da ein abnehmender Effekt auf die TE pro Team durch die Konditionen IK und NON-IK festgestellt wurde.

#### 5.10.4 Korrektur der Analyse

Da die Daten mit lediglich 5 Teams pro Kondition bei der Korrelationsanalyse sowie der Regressionsanalyse zwischen GTI sowie IK und GTN sowie NON-IK zu wenig sind, wurde zusätzlich noch eine Korrelationsanalyse sowie Regressionsanalyse ohne die Aufteilung in die Konditionen IK und NON-IK durchgeführt.

**Pearson-Korrelationsanalyse** Es ist eine unsignifikante negative Korrelation mittlerem Effektes mit dem Pearson-Korrelationskoeffizient ( $r = -.535$ ) zwischen GT und TE vorhanden. Weiterhin ist keine Signifikanz ( $p = .111 > \alpha = 0.05$ ) zu erkennen. Dies deutet darauf hin, dass die (*Hypothese 5 / H<sub>0</sub>*) nicht verworfen werden kann. Siehe **Abbildung 22**

**Regressionsanalyse** Das Bestimmtheitsmaß ( $R^2 = .286$ ) deutet laut (Cohen; 2013) auf eine hohe Varianzaufklärung der TE durch GT hin. Somit lassen sich 28,6% der Varianzen unserer

TE durch den GT erklären.

Der Regressionskoeffizient der Variable GT beträgt ( $r = -.535$ ) und ist statistisch nicht signifikant ( $t(8) = -1,791; p = .111 > \alpha = 0.05$ ).

Weiterhin ist das Ergebnis der ANOVA ( $F(1,8) = 3,206; p = .111 > \alpha = 0.05$ ) und es lässt sich (*Hypothese 5 / H<sub>0</sub>*) zum Signifikanzniveau ( $\alpha = 0.05$ ) nicht verwerfen.

Der GT eignet sich nicht als Prädiktor für die TE.

Siehe **Abbildung 22**

### 5.11 Analyse Hypothese 6

Auch interessant : T-Test zwischen COPRÄSENZ und WieSahenIhreMitspielerAus

### 5.12 Analyse Hypothese 7

Auch interessant : Wie wirkt sich GT und CT gemeinsam auf TE aus?

Auch interessant : Rounds Done im Verhältnis zu Team-Effectiveness-Scale

Auch interessant : NASA-TLX( WIE ANSTRENGEND WAR ES?) zur Round-Efficiency

Auch interessant : T-Test von Team-Communication bei den IK und NON IK Gruppen

Auch interessant : Team-Communication zur Rounds Done

### 5.13 Berechnung der Werte für die Auswertung

Bspw. Wie wurde CT oder GT etc. berechnet? UND WARUM BENÖTIGE ICH DIESE?  
WARUM Z.B. BESTANDENE TEAMRUNDEN ? -> WEIL NUR SO TEAMBUILDING ERFOLG GEMESSEN WERDEN KANN

## 6 Zusammenfassung

## 7 Diskussion

- 7.1 Diskussion der Ergebnisse
- 7.2 Diskussion der eingesetzten Methoden
- 7.3 Auswirkungen auf die Gegenwart
- 7.4 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 16 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. WiesahlenihreMitspieleraus = IK

b. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Abbildung 17 Kolmogorov-Smirnoff Normalverteilung für die IK-Kondition

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

	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. WiesahlenihreMitspieleraus = NonIK

b. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Abbildung 18 Kolmogorov-Smirnoff Normalverteilung für die NON-IK-Kondition

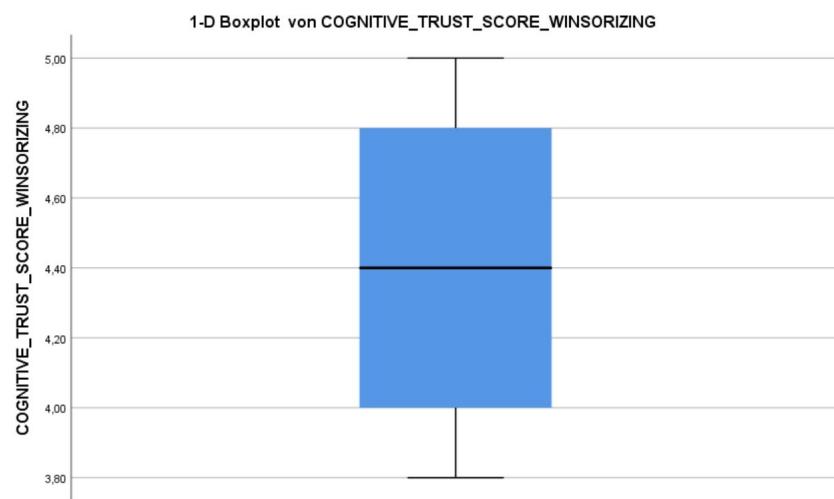


Abbildung 19 Boxplot kognitives Vertrauen winsorisiert

<b>Modellzusammenfassung<sup>a</sup></b>						
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers		
1	,286 <sup>b</sup>	,082	-,225	3,91239		

a. Merkmal = IK  
b. Einflußvariablen : (Konstante), COGNITIVE\_TRUST\_SCORE

<b>ANOVA<sup>a,b</sup></b>						
Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	4,080	1	4,080	,267	,641 <sup>c</sup>
	Nicht standardisierte Residuen	45,920	3	15,307		
	Gesamt	50,000	4			

a. Merkmal = IK  
b. Abhängige Variable: RoundsDone  
c. Einflußvariablen : (Konstante), COGNITIVE\_TRUST\_SCORE

<b>Koeffizienten<sup>a,b</sup></b>						
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten	RegressionskoeffizientB	Std.-Fehler	Standardisierte Koeffizienten	
			Beta		T	Sig.
1	(Konstante)	-1,215	19,865		-,061	,955
	COGNITIVE_TRUST_SCORE	,816	1,580	,286	,516	,641

a. Merkmal = IK  
b. Abhängige Variable: RoundsDone

<b>Modellzusammenfassung<sup>a</sup></b>						
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers		
1	,801 <sup>b</sup>	,641	,522	1,29385		

a. Merkmal = NonIK  
b. Einflußvariablen : (Konstante), COGNITIVE\_TRUST\_SCORE

<b>ANOVA<sup>a,b</sup></b>						
Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	8,978	1	8,978	5,363	,103 <sup>c</sup>
	Nicht standardisierte Residuen	5,022	3	1,674		
	Gesamt	14,000	4			

a. Merkmal = NonIK  
b. Abhängige Variable: RoundsDone  
c. Einflußvariablen : (Konstante), COGNITIVE\_TRUST\_SCORE

<b>Koeffizienten<sup>a,b</sup></b>						
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten	RegressionskoeffizientB	Std.-Fehler	Standardisierte Koeffizienten	
			Beta		T	Sig.
1	(Konstante)	-13,810	9,867		-1,400	,256
	COGNITIVE_TRUST_SCORE	1,663	,718	,801	2,316	,103

a. Merkmal = NonIK  
b. Abhängige Variable: RoundsDone

Abbildung 20 Regressionsergebnisse der Regressionen CTI und TEI sowie CTN und TEN

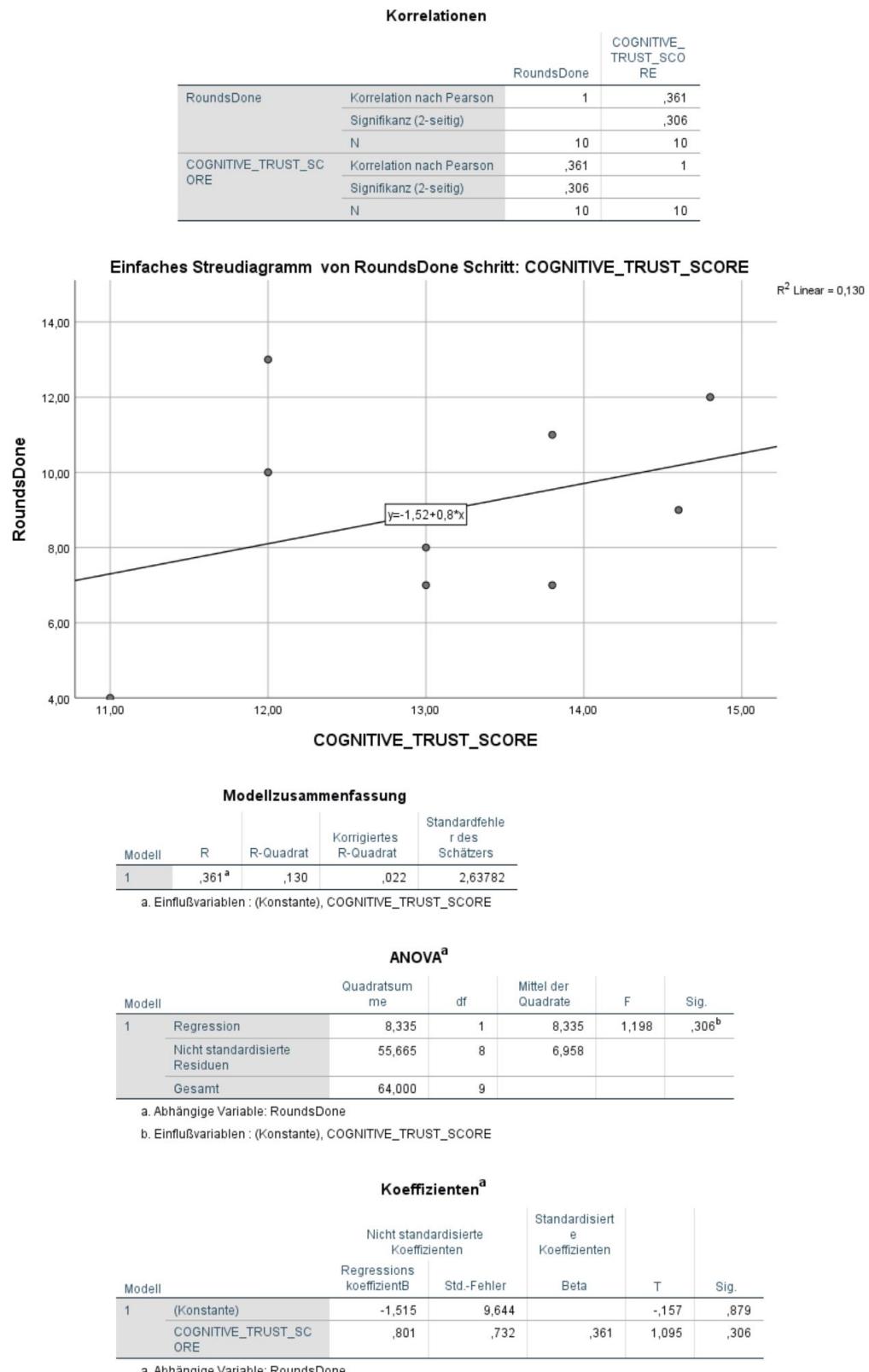


Abbildung 21 Regressionsergebnisse der Regressionen CT und TE

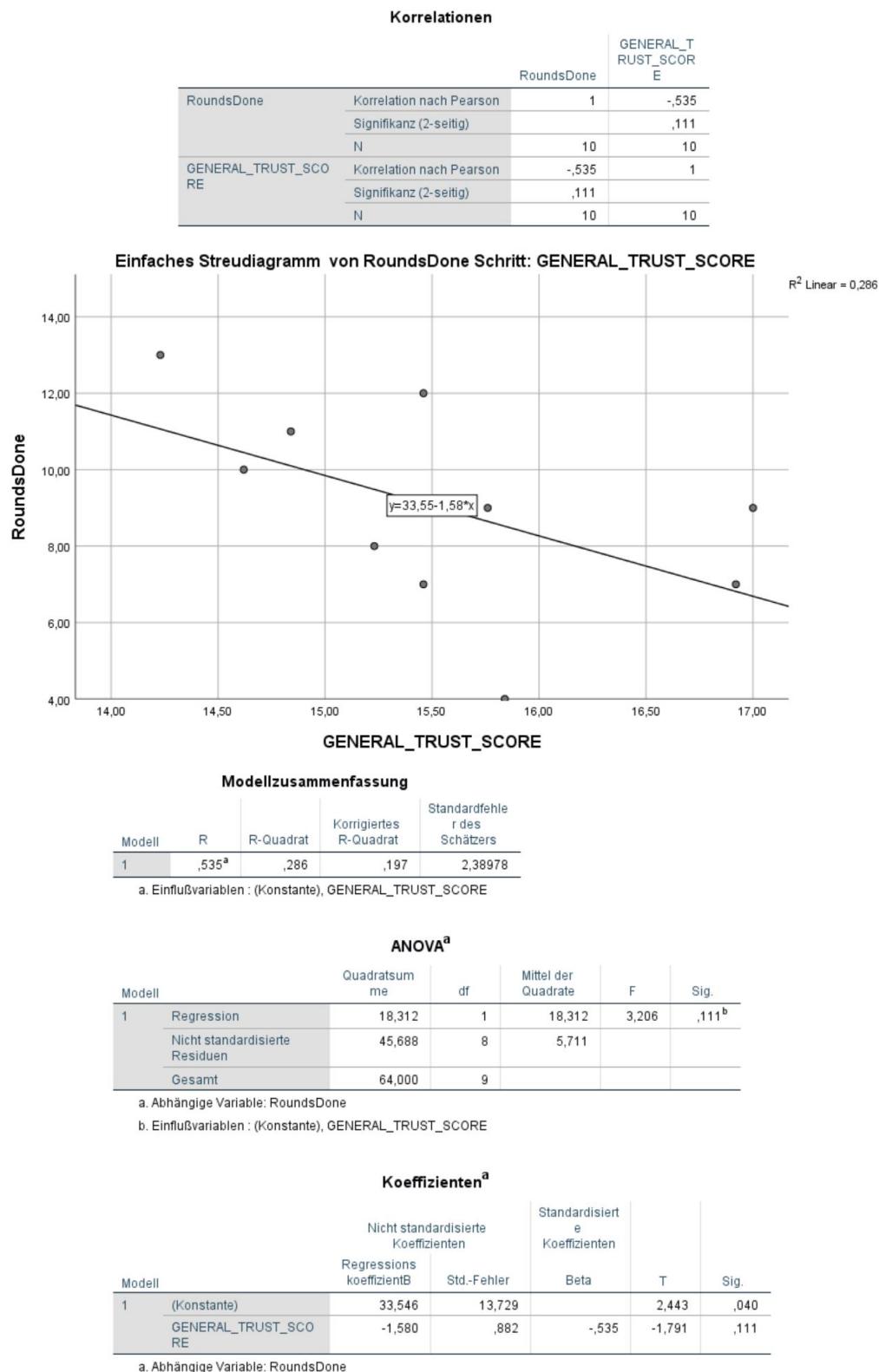


Abbildung 22 Regressionsergebnisse der Regressionen GT und TE

<b>Modellzusammenfassung<sup>a</sup></b>						
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers		
1	,286 <sup>b</sup>	,082	-,225	3,91239		

a. Merkmal = IK  
b. Einflußvariablen : (Konstante), COGNITIVE\_TRUST\_SCORE

<b>ANOVA<sup>a,b</sup></b>						
Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	4,080	1	4,080	,267	,641 <sup>c</sup>
	Nicht standardisierte Residuen	45,920	3	15,307		
	Gesamt	50,000	4			

a. Merkmal = IK  
b. Abhängige Variable: RoundsDone  
c. Einflußvariablen : (Konstante), COGNITIVE\_TRUST\_SCORE

<b>Koeffizienten<sup>a,b</sup></b>						
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten	RegressionskoeffizientB	Std.-Fehler	Standardisierte Koeffizienten	
			Beta		T	Sig.
1	(Konstante)	-1,215	19,865		-,061	,955
	COGNITIVE_TRUST_SCORE	,816	1,580	,286	,516	,641

a. Merkmal = IK  
b. Abhängige Variable: RoundsDone

<b>Modellzusammenfassung<sup>a</sup></b>						
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers		
1	,801 <sup>b</sup>	,641	,522	1,29385		

a. Merkmal = NonIK  
b. Einflußvariablen : (Konstante), COGNITIVE\_TRUST\_SCORE

<b>ANOVA<sup>a,b</sup></b>						
Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	8,978	1	8,978	5,363	,103 <sup>c</sup>
	Nicht standardisierte Residuen	5,022	3	1,674		
	Gesamt	14,000	4			

a. Merkmal = NonIK  
b. Abhängige Variable: RoundsDone  
c. Einflußvariablen : (Konstante), COGNITIVE\_TRUST\_SCORE

<b>Koeffizienten<sup>a,b</sup></b>						
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten	RegressionskoeffizientB	Std.-Fehler	Standardisierte Koeffizienten	
			Beta		T	Sig.
1	(Konstante)	-13,810	9,867		-1,400	,256
	COGNITIVE_TRUST_SCORE	1,663	,718	,801	2,316	,103

a. Merkmal = NonIK  
b. Abhängige Variable: RoundsDone

Abbildung 23 Regressionsergebnisse der Regressionen GTI und TEI sowie GTN und TEN

## 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:

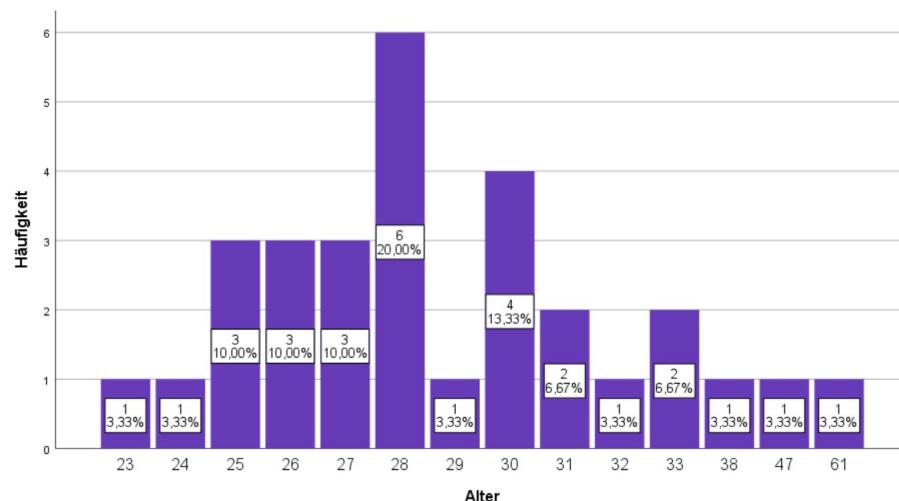


Abbildung 24 Alter der Teilnehmer

Biologisches Geschlecht						
Gültig	Männlich	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente	
		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

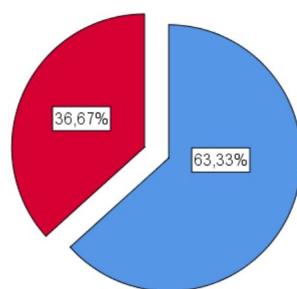


Abbildung 25 Biologisches Geschlecht der Teilnehmer

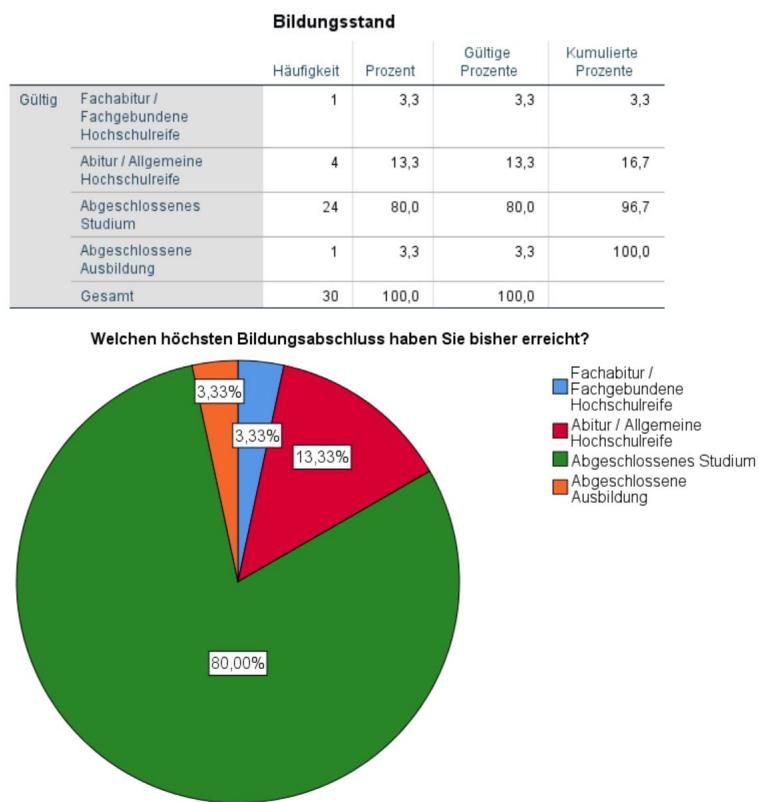


Abbildung 26 Bildungsstand der Teilnehmer

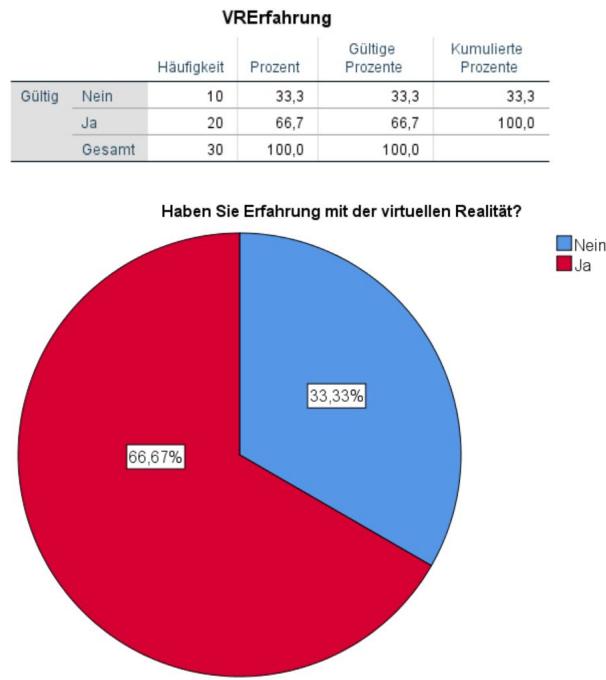


Abbildung 27 VR-Erfahrung der Teilnehmer

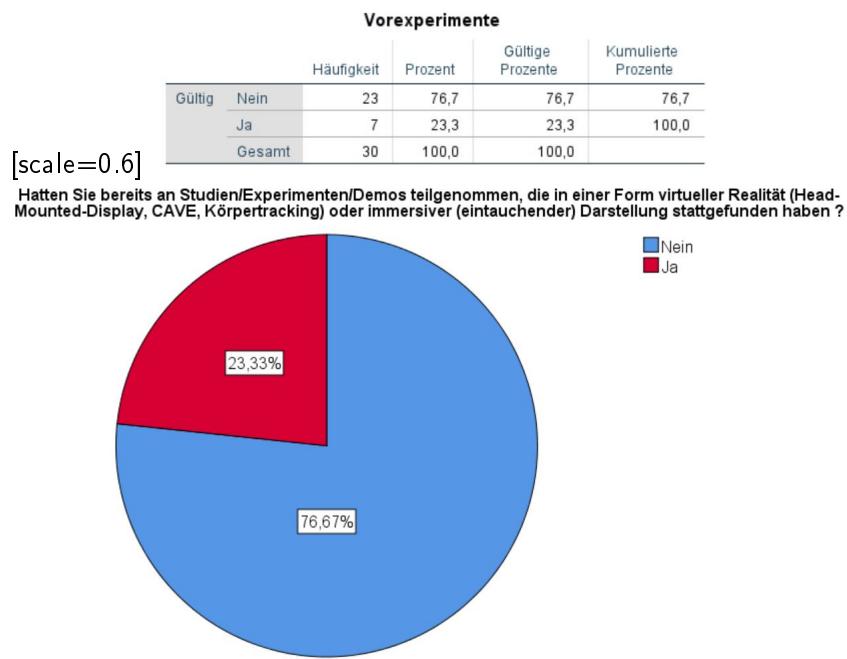


Abbildung 28 VR-Studien Vorerfahrungen

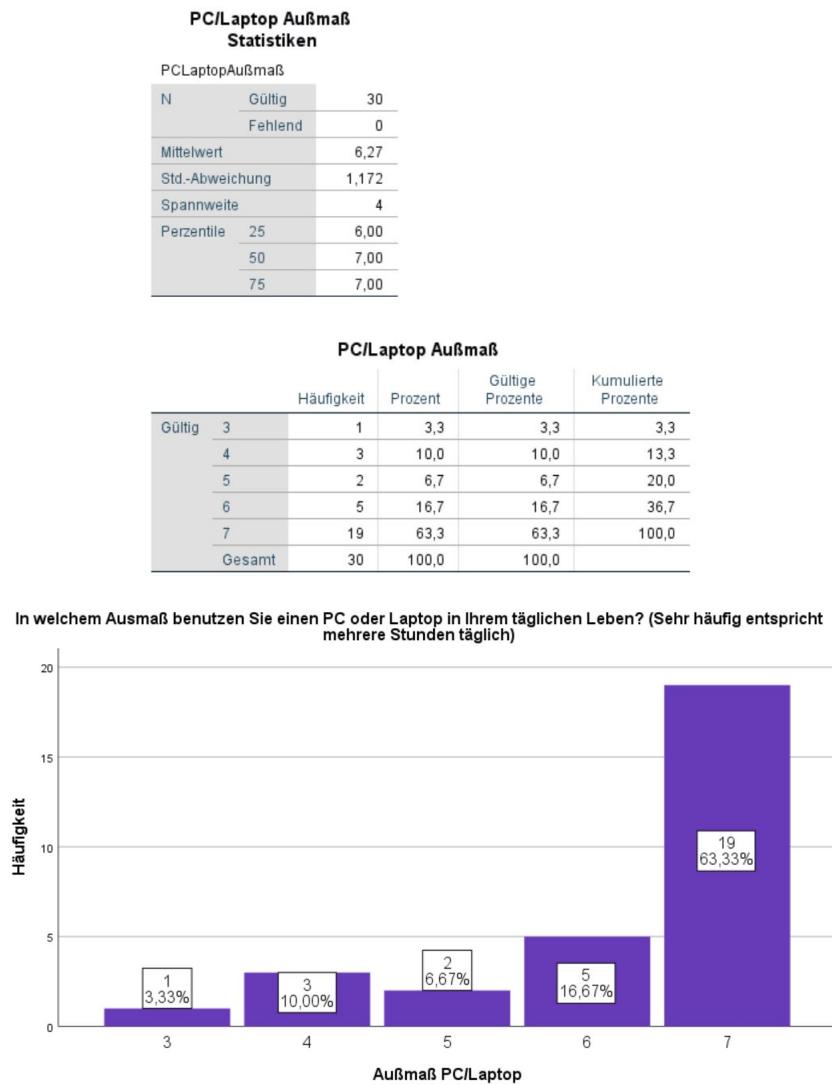


Abbildung 29 PC-Nutzung Außmaß sowie zugehörige Perzentile

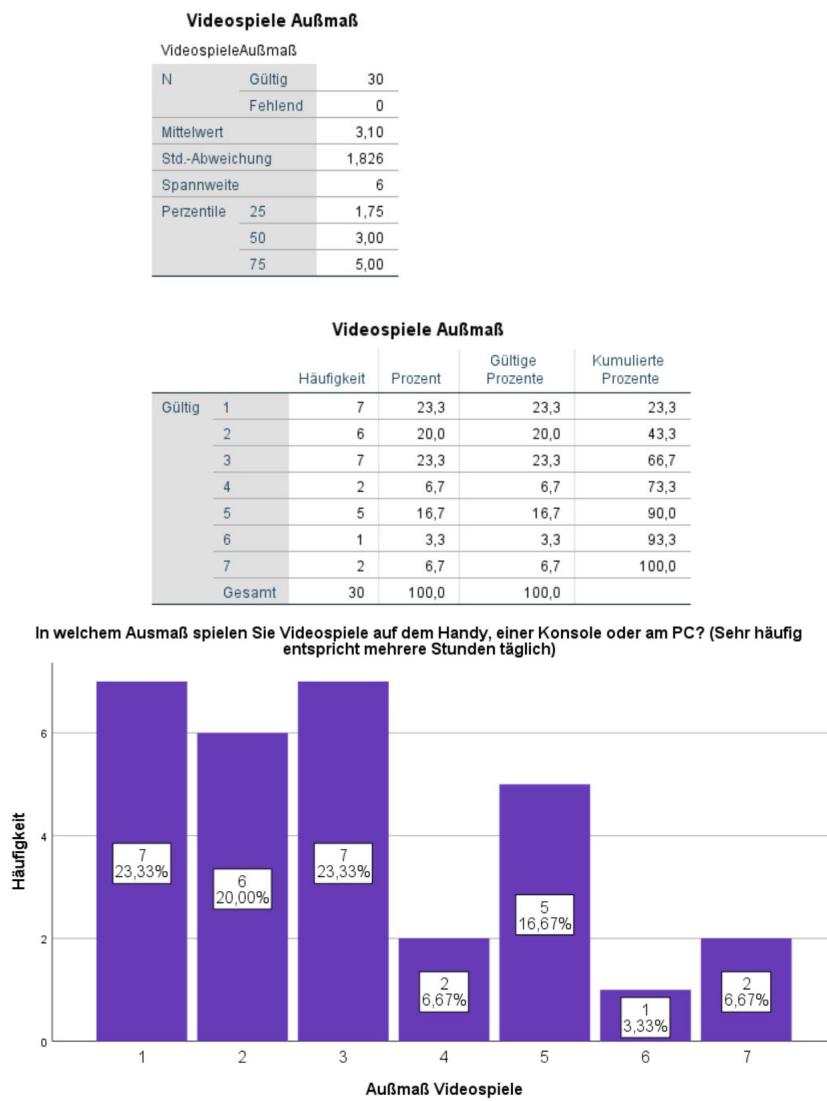


Abbildung 30 Videospieleaußmaß der Teilnehmer

## 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

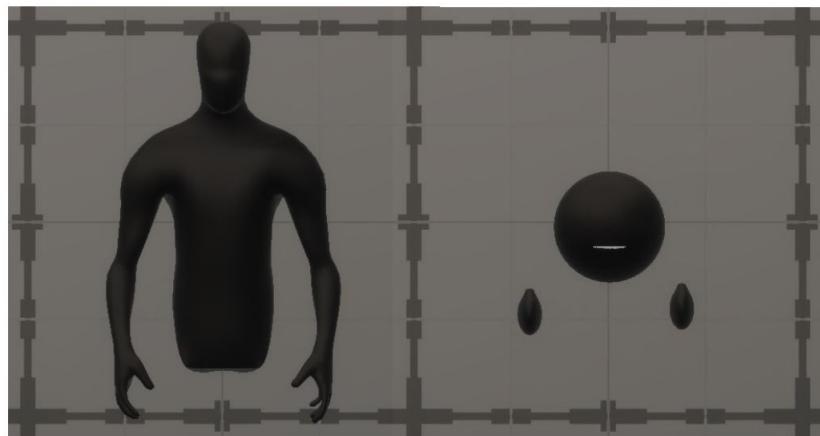
Sollten Sie auf die vorherige Frage mit "Ja" geantwortet haben, geben Sie bitte zudem die Anzahl der bereits absolvierten Erfahrungen an.

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



Ich habe etwas Schwierigkeiten, Leuten zu vertrauen. \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme gar nicht zu

○

○

○

○

○

○

Ich stimme voll zu

Ich habe kein Vertrauen in andere Personen. \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme gar nicht zu

○

○

○

○

○

○

Ich stimme voll zu

Ich finde es besser, andere für das zu akzeptieren, was sie sagen und was sie zu sein scheinen. \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme garnicht zu

○

○

○

○

○

○

Ich stimme voll zu

Meine Erfahrungen haben mir zeigen mir, dass es besser ist, anderen zu misstrauen, bis man diese besser kennt. \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme gar nicht zu

○

○

○

○

○

○

Ich stimme voll zu

Ich habe viel Vertrauen in die Menschen, die ich kenne \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme gar nicht zu

○

○

○

○

○

○

Ich stimme voll zu

Selbst in schlechten Zeiten denke ich, dass am Ende alles gut wird \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme gar nicht zu

Ich stimme voll zu

Ich neige dazu, andere beim Wort zu nehmen \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme gar nicht zu

Ich stimme voll zu

Wenn es um Personen geht, die ich kenne, glaube ich diesen \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme gar nicht zu

Ich stimme voll zu

Ich glaube, dass ich mich auf die meisten Menschen verlassen kann, die ich kenne \*

1    2    3    4    5    6    7

Ich stimme gar nicht zu

Ich stimme voll zu

Fast immer glaube ich Leuten, was sie mir erzählen \*

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	<input type="radio"/> Sehr				

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

1	2	3	4	5	
Gar nicht	<input type="radio"/> Sehr				

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

1	2	3	4	5	
Gar nicht	<input type="radio"/> Sehr				

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

1	2	3	4	5	
Gar nicht	<input type="radio"/> Sehr				

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

Beschreibung

1	2	3	4	5	
Gar nicht	<input type="radio"/> 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.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
11. 11 - mittlere Anstrengung
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 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. 2
3. 3
4. 4
5. 5
6. 6
7. 7
8. 8
9. 9
10. 10
11. 11 - mittlere körperliche Aktivität
12. 12
13. 13
14. 14
15. 15
16. 16
17. 17
18. 18
19. 19
20. 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



## 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	<input type="radio"/>	starke Ablehnung				

Meine Interaktionspartner waren stark in unserer Interaktion involviert. \*

1	2	3	4	5		
starke Zustimmung	<input type="radio"/>	starke Ablehnung				

Meine Interaktionspartner fanden die Interaktionen anregend. \*

1	2	3	4	5		
starke Zustimmung	<input type="radio"/>	starke Ablehnung				

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

1	2	3	4	5		
starke Zustimmung	<input type="radio"/>	starke Ablehnung				

Meine Interaktionspartner schufen eine gewisse Distanz zwischen uns. \*

1	2	3	4	5		
starke Zustimmung	<input type="radio"/>	starke Ablehnung				

Meine Interaktionspartner schienen losgelöst während der Interaktion. \*

1	2	3	4	5		
starke Zustimmung	<input type="radio"/>	starke Ablehnung				

Meine Interaktionspartner waren unwilling persönliche Informationen zu teilen. \*

1	2	3	4	5		
starke Zustimmung	<input type="radio"/>	starke Ablehnung				

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

1	2	3	4	5		
starke Zustimmung	<input type="radio"/>	starke Ablehnung				

Mein Interaktionspartner schuf eine gewisse Distanz zwischen uns.

1	2	3	4	5		
starke Zustimmung	<input type="radio"/>	starke Ablehnung				

Meine Interaktionspartner erstellten eine gewisse Nähe zwischen uns. \*

1	2	3	4	5		
starke Zustimmung	<input type="radio"/>	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

Authors	Space/geographic dispersion	Organization/boundary-less	Time/asynchronicity	Term/lifespan	Cultural/national diversity	Enabled by/rely on communication technology
Bai & Teo (2000)	x	x	x			x x x x x x x
Powell <i>et al.</i> (2006)	x	x	x	x	x	x x x x x x x
Martins <i>et al.</i> (2004)	x	x	x	x	x	x x x x x x x
Hertel <i>et al.</i> (2005)	x	x	x	x	x	x x x x x x x
Giltson & Gibbs (2006)	x	x	x	x	x	x x x x x x x
Powell <i>et al.</i> (2004)	x	x	x	x	x	x x x x x x x
Watson-Manheim <i>et al.</i> (2002) (discontinuities)	x	x	x	x	x	x x x x x x x
Staples & Webster (2007)	x	x	x	x	x	x x x x x x x
Espinosa <i>et al.</i> (2003) (boundaries), Saunders & Ahuja (2006)	x	x	x	x	x	x x x x x x x
Kirkman <i>et al.</i> (2004)	x	x	x	x	x	x x x x x x x
Griffith <i>et al.</i> (2003)	x	x	x	x	x	x x x x x x x
Cohen & Gibson (2003)	x	x	x	x	x	x x x x x x x
Bell & Kozlowski (2002)	x	x	x	x	x	x x x x x x x
O'Leary & Cummings (2007)	x					x x x x x x x
Lurey & Raisighani (2001)	x					x x x x x x x
Maznevski & Chudoba (2000)	x					x x x x x x x
Jarvenpaa & Leidner (1999)	x					x x x x x x x
Kristof <i>et al.</i> (1995)	x					x x x x x x x

x criteria were included in the study.

Abbildung 31 Kriterien für virtuelle Teams von (Schweitzer and Duxbury; 2010, p. 27)

**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*	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*	9. I am skeptical that relationships ever work out.
G	10. Most people are trustworthy.
P	11. I believe in my partner.
P*	12. In relationships, I tend to be alert for the possibility of rejection or betrayal.
G*	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*	16. Only a fool would trust most people.
P*	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*	20. I would admit to being more than a little paranoid about people I meet.
P*	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*	24. Basically, I tend to be distrustful of others.
P*	25. I am afraid my partner will hurt me emotionally.
P*	26. I am afraid my partner will betray me.
G*	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*	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*	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*	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*	38. I am sometimes doubtful of my partner's intentions.
P*	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.

\*Reverse-scored item.

Abbildung 32 Items of the Trust Inventory (Couch et al.; 1996, 305-323)

## Literatur

- Baldwin, M. W. (1992). Relational schemas and the processing of social information., *Psychological bulletin* **112**(3): 461.
- 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.
- Bigley, G. A. and Pearce, J. L. (1998). Straining for shared meaning in organization science: Problems of trust and distrust, *Academy of management review* **23**(3): 405–421.
- 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* .
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*, Academic press.
- Cohen, S. G. and Bailey, D. E. (1997). What makes teams work: Group effectiveness research from the shop floor to the executive suite, *Journal of management* **23**(3): 239–290.

- 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., Sechrist, 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.
- Meyerson, D., Weick, K. E., Kramer, R. M. et al. (1996). Swift trust and temporary groups, *Trust in organizations: Frontiers of theory and research* **166**: 195.
- 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, *Ann. 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.
- Salas, E., Cooke, N. J. and Rosen, M. A. (2008). On teams, teamwork, and team performance: Discoveries and developments, *Human factors* **50**(3): 540–547.
- Salas, E., Sims, D. E. and Burke, C. S. (2005). Is there a “big five” in teamwork?, *Small group research* **36**(5): 555–599.
- 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.
- Schweitzer, L. and Duxbury, L. (2010). Conceptualizing and measuring the virtuality of teams, *Information systems journal* **20**(3): 267–295.

- 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.