



# Auswirkung von Vertrauen zu Avataren auf die Effizienz in einer Teambuildingmaßnahme in ein einem Shared Virtual Environment.

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

vorgelegt von: Hannes Hinrichs  
Matrikel-Nr.: 11121733  
Adresse: Zülpicher Straße 19  
50987 Köln  
hannes.hinrichs@web.de

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

Ort, TT.MM.JJJJ

## Erklärung

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

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

---

Ort, Datum

---

Rechtsverbindliche Unterschrift

## **Kurzfassung/Abstract**

Eine Kurzfassung (wenn verlangt) in Deutsch und/oder in Englisch (Abstract) umfasst auf etwa 1/2 bis 1 Seite die Darstellung der Problemstellung, der angewandten Methode(n) und des wichtigsten Ergebnisses.

Wie man ein gelungenes Abstract verfasst, erfahren Sie in den Seminaren des Akademischen Schreibzentrums der Kompetenzwerkstatt.

Schlagwörter/Schlüsselwörter: evtl. Angabe von 3 bis 10 Schlagwörtern

# Inhaltsverzeichnis

<b>Erklärung</b>	<b>I</b>
<b>Kurzfassung/Abstract</b>	<b>II</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>V</b>
<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
0.1 Motivation . . . . .	1
0.2 Ziele der Arbeit . . . . .	2
0.3 Inhaltlicher Aufbau der Arbeit . . . . .	2
0.4 Verwandte Arbeiten . . . . .	3
<b>1 Grundlagen</b>	<b>4</b>
1.1 Virtual Reality . . . . .	4
1.1.1 Nutzung von virtuellen 3D-Welten . . . . .	4
1.1.2 Presence in Virtual Reality . . . . .	4
1.1.3 ?Wahrnehmung von vollgetrackten Avataren . . . . .	5
1.1.4 Presence und Teambuilding . . . . .	5
1.1.5 Body-Tracking . . . . .	5
1.2 Teambuilding . . . . .	6
1.2.1 Teambuilding in virtuellen Teams . . . . .	6
1.2.2 Kooperativ vs Kompetitive . . . . .	7
1.2.3 Effektivität von Teambuildingmaßnahmen . . . . .	7
1.2.4 Teambuilding Komponenten . . . . .	7
1.2.5 Team-Colloboraton . . . . .	9
1.2.6 Virtual-Teambuilding . . . . .	9
1.2.7 Vorteile/Nachteile von Teambuilding . . . . .	9
1.3 Trust . . . . .	9
1.3.1 Interpersonal Trust . . . . .	10
1.3.2 Cognitive Trust . . . . .	10
1.3.3 General-Trust . . . . .	10
<b>2 Versuchshypothesen</b>	<b>11</b>
<b>3 Vorgehensweise</b>	<b>11</b>
3.1 Verwendete Technik . . . . .	11
3.1.1 Verwendete Hardware . . . . .	11
3.1.2 Verwendetes Framework . . . . .	11
3.2 Zielgruppe . . . . .	11
3.3 Untersuchungsmethode . . . . .	12
3.4 Qualitative vs Quantitative Untersuchung . . . . .	12
3.4.1 A/B Testing . . . . .	12
3.4.2 Teilnehmerfindung . . . . .	12
3.4.3 Datenerhebungsmethoden . . . . .	12

3.5	Abhängige Variablen . . . . .	12
3.5.1	Generelles Vertrauen . . . . .	12
3.5.2	Vertrauen in das Team . . . . .	12
3.5.3	Team Effektivität . . . . .	12
3.6	Unabhängige Variablen . . . . .	12
3.6.1	Avatar embodiment . . . . .	12
3.7	Residuen . . . . .	13
3.7.1	Aufbau der Umgebung . . . . .	13
3.7.2	Sozialpsychologische Einflussfaktoren . . . . .	13
3.8	Beschreibung des Forschungsverlaufs . . . . .	13
3.9	Der Versuchsaufbau . . . . .	14
<b>4</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>15</b>
4.1	Validität und Reliabilität . . . . .	15
4.2	Gesammelte Daten . . . . .	15
4.3	Analyse . . . . .	15
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Diskussion</b>	<b>17</b>
6.1	Diskussion der Ergebnisse . . . . .	17
6.2	Diskussion der eingesetzten Methoden . . . . .	17
6.3	Auswirkungen auf die Gegenwart . . . . .	17
6.4	Vorschläge für zukünftige Untersuchungen . . . . .	17
	<b>Anhang</b>	<b>18</b>

## Abkürzungsverzeichnis

<b>SVE</b> Shared-Virtual-Environment . . . . .	1
<b>VR</b> Virtual-Reality . . . . .	2
<b>IVR</b> Immersive-Virtual-Reality . . . . .	4
<b>IPO</b> Input-Process-Output . . . . .	1

## Einleitung

Mit voranschreitender Technologischer Entwicklung, arbeiten wir immer mehr mittels digitaler Kommunikation. Unternehmen setzen schon seit langem darauf, räumliche und zeitliche Grenzen zu überwinden. Begonnen mit der Implementierung eines 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 über den Computer nicht mehr wegzudenken. Der Computer steht in jedem Büro. Chats, E-Mails, das World-Wide-Web sowie Video- und Sprachkommunikation sind zu Standardkommunikationsmittel geworden. (Thurlow et al.; 2004, p. 14-16)

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)

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

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

### 0.1 Motivation

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

---

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

Teams um Aufgaben Effektiv und Effizient zu bearbeiten. Teambuilding in einem räumlich getrenntem Team spielt eine ebenso große Rolle wie Teambuilding eines Teams, die die Möglichkeit besitzen sich in Persona kennenzulernen.

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

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

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

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

## 0.2 Ziele der Arbeit

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

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

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

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

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

## 0.3 Inhaltlicher Aufbau der Arbeit

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



auf die Punkte .... eingegangen.

Im Teambuilding wird auf die Punkte ... eingegangen.

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

**Kapitel 3** Beschäftigt sich mit der Vorgehensweise der Datenerhebung. Es werden die Teilnehmer, Abhängigen sowie die unabhängigen Variablen erläutern 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.

## 0.4 Verwandte Arbeiten

<https://www.researchgate.net/publication/323594629TrustingstrangersinImmersivevirtualReality/link>

# 1 Grundlagen

## 1.1 Virtual Reality

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

### 1.1.2 Presence in Virtual Reality

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

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

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

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

Es gibt insgesamt 6-Arten von Präsenz. Diese unterteilen sich in :

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

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

Es wird davon ausgegangen, dass eine SVE's mehr Soziale Präsenz erwecken kann als beispielsweise eine E-Mail. Dies kommt daher, da das 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)

### 1.1.3 Vertrauen in Avatare

Hohe Grafik und Realistisches Verhalten durch beispielsweise Mikrogestikulationen, fördern soziale Interaktionen sowie die Co-Präsenz. Jedoch ergibt sich auch durch eine erhöhte Co-Präsenz der Effekt, dass Avatare eher als Systeme anstelle von Repräsentationen von Individuen wahrgenommen werden.

Anthony Steed and Ralph Schroeder. 2015. Collaboration in Immersive and Non-immersive Virtual Environments. In *Immersed in Media*. Springer, 263–282.

. Ceenu George and Heinrich Hussmann. 2017. Going Beyond Human Communication Capabilities with IVR. In *Proceedings of the CHI 2017 Workshop on Amplification and Augmentation of Human Perception*, May 07, 2017, Denver, CO, USA. Copyright is held by the owner/author(s). (CHI '17). ACM, New York, NY, USA.

VON [https://www.researchgate.net/publication/323594629\\_Trusting\\_strangers\\_in\\_immersive\\_virtual\\_reality](https://www.researchgate.net/publication/323594629_Trusting_strangers_in_immersive_virtual_reality)

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

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

#### **1.1.4 Presence und Teambuilding**

#### **1.1.5 Body-Tracking**

## 1.2 Teambuilding

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

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

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

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

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

### 1.2.1 Teambuilding in virtuellen Teams

<https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1108/13527590110395621>

Seit einigen Jahren wurde die Wichtigkeit von effektiven Teambuildingmaßnahmen in der strategischen Organisationsentwicklung erkannt. Dabei spielt der Wandel hin zu einer globalen, auf Wissen basierten Wirtschaft eine zentrale Rolle. (Belbin; 2011) (Katzenbach and Smith; 2015, p.7) Wirtschaftlicher Erfolg korreliert direkt mit der Fähigkeit eines Unternehmens Teams organisieren, strukturieren und managen zu können. (Pasmore and Purser; 1993) Der Erfolg eines virtuellen Teams ist somit als Nebenprodukt der organisatorischen Fähigkeiten eines Unternehmens zu verstehen. (Kling and Jewett; 1994, Chapter.5) Gerade für virtuelle Teams ist die Anfangsphase des Teambuilding von entscheidender Bedeutung. Mitglieder des 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. Teameffizienz 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 Teams 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 ideale Teambuilding Situation ist daher in virtuellen Teams nicht möglich. (Cianni and W-

nuck, 1997) ( Hier einfügen oder doch als eigenen Satz stehenlassen? ) Virtuelle Teams werden trotz der Konsequenzen der räumlichen und zeitlichen Trennung gebildet, ohne die vorherigen Beschriebenen Vorteile in Kauf zu nehmen. Die Optimale Situation wäre es, in einem schon bestehendem Team eine virtuelle Komponente hinzuzufügen um auf die Vorteile von schon vorhandenen sozialen Bindungen zugreifen zu können. (Holton; 2001, p.36-37) Es sollte sichergestellt werden, dass virtuelle Teams während ihres Bestehens bestmöglichst in ihrem Aufbau von Vertrauen und sozialen Beziehungen unterstützt werden, um den Erfolg des Teams möglichst zu gewährleisten.

### Überleitung zu Virtual Reality finden

#### 1.2.2 Kooperativ vs Kompetitive

#### 1.2.3 Effektivität von Teambuildingmaßnahmen

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

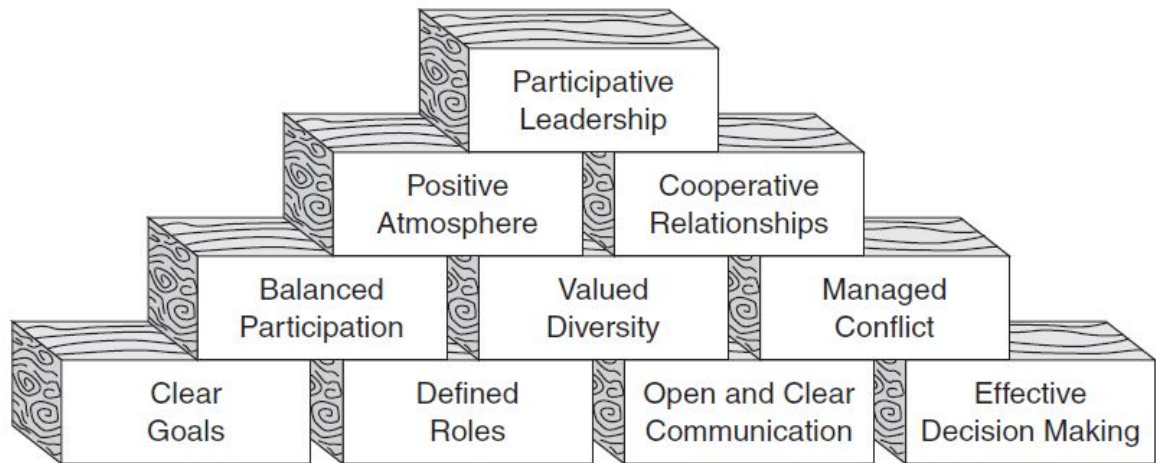
In einem Team sind viele verschiedene Personen mit unterschiedlichen Verhaltensweisen und Einstellungen involviert. Dies führt zu einer Steigerung der Qualität der Ideen und Entscheidungen sowie der gesamten Teamleistung. Die Kommunikation untereinander wird gefördert, da die einzelnen Teammitglieder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

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

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

#### 1.2.4 Teambuilding Komponenten

***HIER NOCHMAL KURZ ERKLÄREN WOZU DIE TEILBEREICHE EIGENTLICH DA*** Teambuilding kann in 10 verschiedene Teilbereiche unterteilt werden. Siehe Abbildung 1 Die einzelnen Teilbereiche bauen aufeinander auf. Der untere Teilbereich mit den Komponenten



Copyright © 1999 ebb associates inc

Abbildung 1 Ten Characteristics of a High Performance Team (Biech; 2007, p. 27)

*Clear Goals*", *Defined Roles*, *Open and Clear Communication* sowie *Effective Decision Making* sind die Basis des gesamten Modells. Diese Komponenten sollten am Anfang des Teambuildingprozesses definiert und immer als Basis der gesamten Teamarbeit gesehen werden.

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

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

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

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

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

**Open and Clear Communication**

**Balanced Participation**

**Defined Roles**

### 1.2.5 Team-Colloboraton

### 1.2.6 Virtual-Teambuilding

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

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

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

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

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

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

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

### 1.2.7 Vorteile/Nachteile von Teambuilding

## 1.3 Trust

Mayer definiert Vertrauen als :ä willingness of a party to be vulnerable to the actions of another party based on the expectation that the other will perform a particular action important to the trustor, irrespective of the ability to monitor or control that party"(Mayer et al.; 1995, p.712)

Vertrauen gilt als einer der Grundbausteine im Unternehmertum. Ohne Vertrauen in Ihr Team oder in Unterschiedliche Personen, fällt es schwer Risiken einzugehen. Ist Vertrauen vorhanden, wird man nicht mit der Angst konfrontiert, dass andere Personen einen ausnutzen



könnten. (Breuer et al.; 2016, p.1152). Vertrauen wird als ein bilaterales Konstrukt zwischen einer vertrauenden Person und einer zu vertrauenden Person definiert. (Mayer et al.; 1995, p.728-729) Betrachtet man Vertrauen auf Teamebene, setzen sich die Vertrauenden Personen sowie die zu Vertrauenden Personen aus mehreren Teammitgliedern zusammen.

### 1.3.1 Zwischenmenschliches Vertrauen

<https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1177/1046496408323569>

Viele Forschungen, die sich mit dem Thema Vertrauen beschäftigen, gehen von aus, dass zwischenmenschliches Vertrauen aus einem zweidimensionalen Konstrukt besteht. (?) (?)

Cook und Wall beschreiben diese Zwei Dimensionen als

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

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

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

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. (?, p.478-479)

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

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

*Hypothese H1* : **Probanden mit einem hohen General-Trust-Score erzielen auch einen hohen Cognitiven-Trust-Score.**

### 1.3.2 Vertrauen ins Team

In vielen Forschungen wird behauptet, dass Vertrauen einen positiven Effekt auf die Teamperformance hat. (?) (Mayer et al.; 1995) (?) Kognitives Vertrauen lässt sich nur sehr schwer aufrechterhalten. So könnte es sein, dass ein Team einen hohen Kognitiven Vertrauenswert aufweist, dann jedoch einen Rückschlag bei einer Aufgabenerledigung erzielt. Dies hat eine Verringerung des Kognitiven Vertrauens des Teams zur Folge. (?, 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 Krise innerhalb des Teams. Somit stellt sich heraus, dass das affektive Vertrauen eine längerfristige, stärkere Bindung schafft, als das kognitive Vertrauen. (?, p.29-31)

*Hypothese H3* : **Ein hoher Cognitiver-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.**

### 1.3.3 Cognitive Trust

### 1.3.4 Affective-Trust

## 2 Versuchshypothesen

Folgende Hypothesen wurden aufgestellt :

H1 : Probanden mit einem hohen General-Trust-Score erzielen auch einen hohen Cognitiven-Trust-Score.

H2 : Ein Torso, Head und Hand getrackter Avatar hat einen positiven Einfluss auf den Cognitiven-Trust-Score.

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

H4 : Ein Torso, Head und Hand getrackter Avatar hat einen positiven Einfluss auf die Team-Effektivität.

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

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

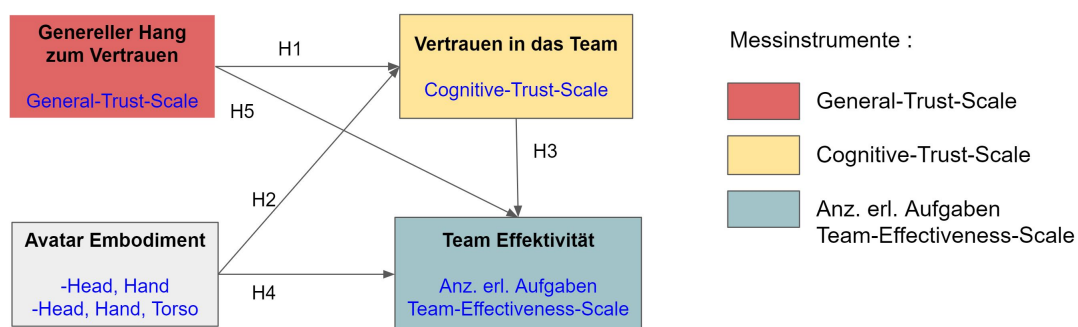


Abbildung 2 Versuchshypothesen

## 3 Vorgehensweise

### 3.1 Verwendete Technik

#### 3.1.1 Verwendete Hardware

#### 3.1.2 Verwendetes Framework

### 3.2 Zielgruppe

Die Voraussetzung um an dem Versuch teilzunehmen, ist es, ein **HDM!** (**HDM!**), 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 einzigen Restriktion sind die vorher beschriebenen Konditionen.

### 3.3 Untersuchungsmethode

### 3.4 Qualitative vs Quantitative Untersuchung

#### 3.4.1 A/B Testing

#### 3.4.2 Teilnehmerfindung

#### 3.4.3 Datenerhebungsmethoden

**Fragenbogen** Es werden zwei Fragebögen 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.

### 3.5 Abhängige Variablen

#### 3.5.1 Generelles Vertrauen

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

#### 3.5.2 Vertrauen in das Team

#### 3.5.3 Team Effektivität

### 3.6 Unabhängige Variablen

#### 3.6.1 Avatar embodiment

Head- and Handtracking

Head-,Hand and Inversekinematic-Torso

### 3.7 Residuen

#### 3.7.1 Aufbau der Umgebung

#### 3.7.2 Sozialpsychologische Einflussfaktoren

##### Gamification

##### Aussehen

##### Sprache

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

### 3.8 Beschreibung des Forschungsverlaufs

Insgesamt nahmen **ANZAHL DER TEILNEHMER** am Versuch teil. 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 "Head- und Handtracking" oder "Head-, Hand mit Inversekinematisch-simulierten-Torso" zugeordnet. Somit nahmen drei Probanden, am selben Versuch zur selben Zeit mit der selben Kondition, teil. Die Probanden wurden nicht Face-To-Face vorgestellt und sahen sowie hörten sich während des gesamten Versuchs nur als Repräsentation eines Avatars in der virtuellen Umgebung. Der Zeitslot von 30 Minuten teilte sich auf in

- 10 Minuten Pre-Questionnaire
- 20 Minuten Versuchsdurchführung
- 10 Minuten Post-Questionnaire

Jeder Teilnehmer bekam zu Beginn seines Zeitslots einen Fragebogen, den dieser selbstständig ausfüllen sollte. Dieser wurde von **ANZAHL DER PERSONEN** Personen ausgefüllt. **Da nicht alle Fragebögen vollständig ausgefüllt wurden, konnten nur X Ergebnisse in die Analyse mit eingezogen werden.** Nachdem alle Probanden den Fragebogen ausgefüllt haben, begann das Experiment. Dazu loggte sich das jeweilige Team in das **SVE! (SVE!)** ein und spielten den Versuch durch. Während des Experiments wurden Notizen zum Verhalten der einzelnen Personen gemacht um herauszufinden, ob beispielsweise einer die Teamleaderrolle übernimmt, in welchem Maß interpersonelle Kommunikation stattfindet oder wie die Teilnehmer auf die jeweiligen Avatare reagieren. Als das Team mit dem Experiment fertig war, wurde ein weiterer Fragebogen ausgeteilt um verschiedene Faktoren nach dem Experiment analysieren zu

können. Dieser wurde von **ANZAHL DER PERSONEN** Personen ausgefüllt. Da nicht alle Fragebögen vollständig ausgefüllt wurden, konnten nur X Ergebnisse in die Analyse mit eingezogen werden.

### 3.9 Der Versuchsaufbau

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Validität und Reliabilität

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.*

### 4.2 Gesammelte Daten

### 4.3 Analyse

## 5 Zusammenfassung



## **6 Diskussion**

### **6.1 Diskussion der Ergebnisse**

### **6.2 Diskussion der eingesetzten Methoden**

### **6.3 Auswirkungen auf die Gegenwart**

### **6.4 Vorschläge für zukünftige Untersuchungen**

Social Identity und Teambuilding - Ein Avatar ist anders.

## **Anhang**

Den Anhang beginnen Sie auf einer neuen Seite und in einem neuen Abschnitt. Die Überschrift selbst wird nicht nummeriert.

## Literatur

- Belbin, R. M. (2011). Management teams: Why they succeed or fail, *Human Resource Management International Digest* .
- Biech, E. (2007). *The Pfeiffer book of successful team-building tools: Best of the annuals*, John Wiley & Sons.
- 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.
- 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* .
- Davis, J. H., Schoorman, F. D., Mayer, R. C. and Tan, H. H. (2000). The trusted general manager and business unit performance: Empirical evidence of a competitive advantage, *Strategic management journal* **21**(5): 563–576.
- De Leo, G., Goodman, K. S., Radici, E., Secrhist, S. R. and Mastaglio, T. W. (2011). Level of presence in team-building activities: Gaming component in virtual environments, *arXiv preprint arXiv:1105.6020* .
- Dirks, K. T. (1999). The effects of interpersonal trust on work group performance., *Journal of applied psychology* **84**(3): 445.
- Duarte, D. L. and Snyder, N. T. (2006). *Mastering virtual teams: Strategies, tools, and techniques that succeed*, John Wiley & Sons.
- Gassmann, O. and Von Zedtwitz, M. (2003). Trends and determinants of managing virtual r&d teams, *R&D Management* **33**(3): 243–262.
- 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.
- 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>
- 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.
- Kaiser, P. R., Tullar, W. L. and McKowen, 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.
- Kling, R. and Jewett, T. (1994). The social design of worklife with computers and networks: an open natural systems perspective.
- 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).
- 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.
- 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).
- 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.
- Olson, G. M. and Olson, J. S. (2003). Psychological aspects of the human use of computing, *Annu. Rev. Psychol* **54**: 491–516.
- Pasmore, W. A. and Purser, R. E. (1993). Designing work systems for knowledge workers, *The Journal for Quality and Participation* **16**(4): 78.
- Peters, L. M. and Manz, C. C. (2007). Identifying antecedents of virtual team collaboration, *Team Performance Management: An International Journal*.

- Pettifer, S., West, A., Crabtree, A. and Murray, C. (1999). Designing shared virtual environments for social interaction, *Proceedings of 3rd Workshop on Human Computer Interaction*.
- 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).
- 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.
- Shuffler, M. L., DiazGranados, D. and Salas, E. (2011). There's a 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.
- 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.
- 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.
- 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.