

Masterarbeit

Einflussfaktoren für das Nutzungs-Erlebnis in Social Virtual Reality

Erstprüfer:

Prof. Dr.-Ing. Maic Masuch

Zweitprüfer:

Prof. Dr. rer. nat. Jens Krüger

Autor:

Esther Dolff-Schliesky
■■■■■■■■■■

Einreichdatum:

08. Januar 2022

Abteilung: Informatik und Angewandte Kognitionswissenschaft

Fachgebiet: Medieninformatik und Entertainment Computing

Studiengang: Angewandte Kognitions- und Medienwissenschaft

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich [an Eides Statt], dass ich diese Arbeit bzw. im Fall einer Gruppenarbeit den von mir entsprechend gekennzeichneten Anteil an der Arbeit selbstständig verfasst habe. Ich habe keine unzulässige Hilfe Dritter in Anspruch genommen. Zudem habe ich keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und alle Ausführungen (insbesondere Zitate), die anderen Quellen wörtlich oder sinngemäß entnommen wurden, kenntlich gemacht.

Ich versichere, dass die von mir in elektronischer Form eingereichte Version dieser Arbeit mit den eingereichten gedruckten Exemplaren übereinstimmt.

Mir ist bekannt, dass im Falle eines Täuschungsversuches die betreffende Leistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet gilt. Zudem kann ein Täuschungsversuch als Ordnungswidrigkeit mit einer Geldbuße von bis zu 50.000 Euro geahndet werden. Im Falle eines mehrfachen oder sonstigen schwerwiegenden Täuschungsversuchs kann ich zudem exmatrikuliert werden.

Mir ist bekannt, dass sich die Prüferin oder der Prüfer bzw. der Prüfungsausschuss zur Feststellung der Täuschung des Einsatzes einer entsprechenden Software oder sonstiger elektronischer Hilfsmittel bedienen kann.

Ich versichere an Eides Statt, dass ich die vorbenannten Angaben nach bestem Wissen und Gewissen gemacht habe und dass die Angaben der Wahrheit entsprechen und ich nichts verschwiegen habe. Die Strafbarkeit einer falschen eidesstattlichen Versicherung ist mir bekannt, insbesondere die Strafandrohung gemäß §§ 156, 161 StGB, auf welche ich konkret hingewiesen wurde.

§ 156 Falsche Versicherung an Eides Statt

Wer vor einer zur Abnahme einer Versicherung an Eides Statt zuständigen Behörde eine solche Versicherung falsch abgibt oder unter Berufung auf eine solche Versicherung falsch aussagt, wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.

§ 161 Fahrlässiger Falscheid; fahrlässige falsche Versicherung an Eides Statt

(1) Wenn eine der in den §§ 154 bis 156 bezeichneten Handlungen aus Fahrlässigkeit begangen worden ist, so tritt Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder Geldstrafe ein.

(2) Straflosigkeit tritt ein, wenn der Täter die falsche Angabe rechtzeitig berichtigt. Die Vorschriften des § 158 Abs. 2 und 3 gelten entsprechend.

Zusammenfassung

Da es in der Literatur und in den Medien noch keine klare Definition von Social VR gibt, ist es sowohl für Forschende, als auch für potenzielle Nutzer schwierig, SVR-Anwendungen von anderen Mehrspieler-Anwendungen abzugrenzen. Während sich die Information über die Existenz von Social VR noch auszubreiten scheint, wurden manche Anwendungen von Seiten der Entwickler bereits wieder eingestellt, weshalb es schwer ist, die Zukunft von SVR einschätzen zu können. Zudem wurde in der Literatur zwar angedeutet, dass es Zusammenhänge zwischen bestimmten Eigenschaften der Nutzer und ihrem Nutzungsverhalten gibt, aber bisher weder die demographischen Eigenschaften, noch die Persönlichkeit der Nutzer untersucht. In dieser Arbeit wurde daher im Rahmen einer Erstnutzungs-Studie und einer Nutzer-Befragung erfasst, wie SVR-Anwendungen von aktuellen und potenziellen Nutzern wahrgenommen werden, wie ihr Nutzungsverhalten mit individuellen Eigenschaften zusammenhängt und welche situativen Faktoren das Nutzungserlebnis beeinflussen können. Den stärksten Einfluss scheint die Ausprägung der Offenheit zu haben, welche bei den Nutzern durchschnittlich am höchsten war und bei den Erstnutzenden mit dem Präsenz-Empfinden korrelierte, welches mit der Höhe ihrer Nutzungsbereitschaft für SVR zusammenhing. Außerdem hat sich gezeigt, dass Nutzer am Anfang eher darauf fokussiert sind, Welten zu erkunden und andere Nutzer eher als störend empfinden, wogegen sich der Nutzungs-Fokus mit der Zeit zu sozialer Interaktion verlagert.

Since there is still no clear definition of social VR in the literature or in the media, it is difficult for both researchers and potential users to differentiate SVR applications from other multiplayer applications. While information about the existence of social VR seems to be spreading, for some applications the development has already been stopped, making the future of SVR difficult to predict. In addition, it was indicated in the literature that there are connections between certain individual characteristics of the users and their usage behavior, but so far neither their demographic characteristics nor their personality variables have been investigated. In this thesis, therefore, in the context of a first-time usage study and a user survey, it is examined how SVR applications are perceived by current and potential users, how their usage behavior is related to individual characteristics and which situational factors can influence the user experience. The greatest influence seems to be the degree of openness, which was highest among users on average and correlated with the first-time users' sense of presence, which was related to their level of willingness to use social VR. In addition it has been shown that new users seem to prefer exploring worlds and feel disturbed by the presence of other users, whereas the users' focus seems to shift to social interaction over time.

Schlüsselbegriffe: Social Virtual Reality, Definition, Onboarding, Avatar

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Social Virtual Reality	5
2.1	Definition	5
2.2	Anwendungen	6
2.3	Onboarding	6
2.3.1	Registrierung	7
2.3.2	Avatar-Auswahl	8
2.3.3	Tutorial	10
2.4	Funktionen	11
2.5	Aktivitäten	14
3	Social-VR-Forschung	17
3.1	Nutzen von Social VR	18
3.2	Nutzer-Eigenschaften	19
3.3	Avatare	21
3.4	Studien über Erstnutzungen	28
4	Fragen und Implikationen	31
5	Nutzer-Befragung	41
5.1	Fragebogen	41
5.2	Ergebnisse	42
5.2.1	Demographische und psychologische Nutzer-Daten	43
5.2.2	Social-VR-Erfahrung und Nutzung	44
5.2.3	Definition und Abgrenzung von Social VR	45
5.2.4	Vor- und Nachteile von Social VR	48
5.2.5	Avatar-Eigenschaften	48
6	Erstnutzungs-Studie	51
6.1	Aufbau und Ablauf	51
6.2	Tutorial und Avatar-Übersicht	53
6.2.1	Materialien und Voraussetzungen	53
6.2.2	Gestaltung des Tutorials	54
6.2.3	Gestaltung der Avatar-Übersicht	57
6.2.4	Gestaltung der Erstnutzungs-Avatare	57
6.3	Fragebogen und virtuelle Fragen	61
6.4	Beobachtung und Interview	62
6.5	Ergebnisse	64
6.5.1	Verhalten im Tutorial	64
6.5.2	Verhalten in der Nutzungsphase	65
6.5.3	Nutzungsprobleme	67

6.5.4	Innere Vorgänge	68
6.5.5	Wahrnehmung von Social VR	71
6.5.6	Einstellung zu Social VR	73
6.5.7	Einstellung zu Avataren	73
7	Diskussion	79
7.1	Limitationen	83
8	Fazit	87
8.1	Ausblick	87
	Literaturverzeichnis	i
	Anhang	ix
	Genutzte Avatar-Modelle	xi
	Digitaler Anhang	xiii

Abbildungen

1.1	Untersuchte Nutzer-Dimensionen	2
2.1	Onboarding-Abläufe der SVR-Anwendungen	8
2.2	Avatar-Individualisierung in AltspaceVR, Rec Room und Sansar	9
2.3	Onboarding-Umgebungen der SVR-Anwendungen	11
4.1	Themengebiete der Nutzer- und Erstnutzungs-Befragung	32
5.1	Aufbau des Fragebogens der Nutzer-Befragung	42
5.2	SVR-Avatare mit unterschiedlich hoher Menschenähnlichkeit	43
5.3	Ergebnisse der Nutzer-Befragung	46
6.1	Ablauf der Erstnutzungs-Studie	52
6.2	Visualisierung der Controller-Funktionen im Tutorial	55
6.3	Fragen in der Tutorial-Welt	57
6.4	Unterschiede der Avatar-Typen	58
6.5	Benötigte Knochen-Hierarchie für humanoide VRChat-Avatare	59
6.6	Verfügbare Farben der Erstnutzungs-Avatare	60
6.7	Wiederkehrende Fragen der Erstnutzungs-Studie	61
6.8	Ergebnisse der Erstnutzungs-Studie	69
7.1	VRChat-Update während der Erstnutzungs-Studie	84

Tabellen

2.1	Rahmen-Bedingungen und Eigenschaften der SVR-Anwendungen	7
2.2	Eigenschaften der Avatare der SVR-Anwendungen	10
2.3	Darstellung der Kommunikation	12
2.4	Sicherheits-Optionen der SVR-Anwendungen	13
2.5	Bewegungs-Möglichkeiten der SVR-Anwendungen	14
2.6	Verfügbare Aktivitäten der SVR-Anwendungen	15
5.1	Abgrenzung von SVR durch SVR-Nutzer	47
6.1	Gesten und Gesichtsausdrücke der Erstnutzungs-Avatare	56
6.2	Individuelle Einflüsse auf die Erstnutzungs-Erfahrung	65

1 Einleitung

In Anwendungen, die als „*Social Virtual Reality*“ (SVR) bezeichnet werden, können Nutzer eine dreidimensionale virtuelle Umgebung besuchen, dort andere Nutzer treffen und gemeinsam, oder auch alleine, Welten erkunden und Aktivitäten ausüben.

Präsent wurden SVR-Anwendungen im Jahr 2017 mit den Ankündigungen von *Facebook Spaces* und von *Sansar*, welche von den „Second Life“-Entwicklern erstellt wurde (Linden Lab, 2017). VR versprach, die nächste soziale Plattform zu werden (DigitalSpy, 2016). Tatsächlich wurden seitdem einige SVR-Anwendungen entwickelt. Viele davon werden auch heute noch genutzt, manche wiederum sind mittlerweile kaum noch besucht, oder wurden von den Entwicklern bereits wieder eingestellt. Auch *Facebook Spaces* musste für *Facebook Horizon* weichen, was sich jedoch seit der Ankündigung von 2019 in der Entwicklung befindet und bisher keine Unterschiede zu bereits verfügbaren Anwendungen zeigt.

SVR ist also ein noch junges Medium, was je nach Anwendung einen kurzen Lebenszyklus zu besitzen und sich gleichzeitig noch im Aufbau zu befinden scheint. Die Zukunft von SVR ist demnach schwer einzuschätzen.

Hauptsächlich ist diese davon abhängig, wie aktuelle SVR-Anwendungen vom Publikum wahrgenommen werden und worin sich Social VR ihrer Ansicht nach von anderen Anwendungen unterscheidet. Darüber hinaus ist es entscheidend, wie hoch die Nutzungshäufigkeit, oder die Nutzungsbereitschaft aktueller und potenzieller SVR-Nutzer ist und von welchen Faktoren diese beeinflusst werden.

Im Rahmen dieser Arbeit werden daher sowohl die Perspektive von erfahrenen Nutzern, als auch der Eindruck von Personen erhoben, welche Social VR zum ersten Mal nutzen.

Um eine unvoreingenommene Sicht auf SVR zu erhalten, wird in dieser Arbeit eine **Erstnutzungs-Studie** durchgeführt (s. Kapitel 6). Das Ziel der Erstnutzungs-Studie ist, zu erfassen, wie der erste Eindruck eines Nutzers beim Kontakt mit dem Medium ausfällt, wie er das Wesen von SVR-Anwendungen aufgrund dessen einschätzt und welche Einstellung er daraufhin zu SVR hat.

Diese Einschätzung wird durch eine **Nutzer-Befragung** ergänzt (s. Kapitel 5), welche sich an Personen richtet, die bereits mehr Informationen und Erfahrungen über SVR-Anwendungen gesammelt haben. Durch die Betrachtung beider Perspektiven kann deutlich werden, welche Einflüsse dazu führen, dass Personen Social VR nutzen wollen. Außerdem bietet dies die Möglichkeit, einige Lücken in der bisherigen Forschung zu schließen.

Da bisher noch keine eindeutige Definition für den Begriff „*Social Virtual Reality*“ existiert, fällt es manchen Nutzern schwer, diese Anwendungen von anderen Mehrspieler-VR-Anwendungen zu unterscheiden (Maloney, Freeman & Wohn, 2020). Aufgrund der fehlenden Trennschärfe gibt es auch auf Spiele-Plattformen wie *Steam* keine

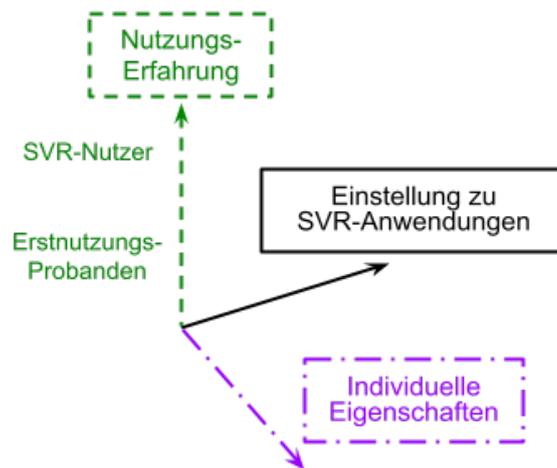


Abbildung 1.1: Nutzer-Dimensionen

Möglichkeit, Anwendungen der Kategorie Social VR zu herauszufiltern, was potenziellen Nutzern erschwert, SVR-Anwendungen zu finden. Außerdem ist es dadurch für die SVR-Forschung weniger transparent, welche Anwendungen in die Untersuchungen eingeschlossen werden sollten.

In Kapitel 2.2 wird daher eine Arbeitsdefinition erstellt, welche Social VR deutlicher von anderen Anwendungen abgrenzt. Zum Abgleich werden die Nutzer und Erstnutzungs-Probanden zu ihrer Definition von Social VR befragt. Zusätzlich wird erhoben, welche Unterschiede SVR-Nutzer zwischen SVR und anderen Mehrspieler-VR-Anwendungen wahrnehmen. Da einige der Anwendungen auch in einem Desktop-Modus ohne VR-Brille verwendet werden können, wird auch der Unterschied zwischen Desktop-SVR und Mehrspieler-PC-Spielen mit einbezogen.

Um die Frage zu beantworten, wozu Personen SVR-Anwendungen nutzen, wurden Nutzer bereits zu ihren Motiven befragt und ermittelt, welche Aktivitäten in der Anwendung ausgeführt (Sykownik et al., 2021), oder von den Nutzern als bedeutsam empfunden werden (Maloney & Freeman, 2020). Um ein noch tieferes Verständnis über den Ursprung des Nutzungsbedürfnisses zu erhalten, kann dieser von einer übergeordneten Betrachtungs-Stufe aus untersucht werden, welche implizite, innere Motive einschließt, die den Nutzern nicht direkt bewusst sind.

In Zusammenhang mit anderen sozialen Medien gibt es bereits zahlreiche Studien, welche die Persönlichkeit von Nutzern sozialer Medien untersuchen (s. Kapitel 3.2), für SVR besteht hierfür jedoch noch eine Forschungslücke. Auch die in manchen Studien angedeuteten Hinweise darauf, dass sich die SVR-Anwendungen hinsichtlich verschiedener demographischer Nutzer-Eigenschaften unterscheiden (Lucas et al., 2000; Maloney, Freeman & Wohn, 2020; Shao & Lee, 2020), wurden noch nicht empirisch bestätigt.

Sowohl im Rahmen der Erstnutzungs-Studie als auch bei der Nutzer-Befragung werden daher relevante demographische Eigenschaften, sowie Persönlichkeitsvariablen erfasst und entweder ein Zusammenhang mit der angegebenen Nutzungsintention (s. Kapitel 6.5), oder der Nutzungshäufigkeit untersucht (s. Kapitel 5.2).

Neben individuellen Faktoren kann die Nutzungsintention und die Präferenz für bestimmte SVR-Anwendungen auch mit den darin verfügbaren Optionen zusammenhängen. Zu den wichtigsten Kriterien scheint dabei die Auswahl des Avatars zu gehören (Freeman & Maloney, 2021; Maloney, Freeman & Wohn, 2020), wobei sich die Meinungen der Nutzer deutlich unterscheiden, wie ähnlich der Avatar ihnen sehen und wie hoch der Grad an Anthropomorphismus sein soll (Freeman & Maloney, 2021).

Da die Avatare in den kommerziellen SVR-Anwendungen wesentliche Unterschiede in Bezug auf den Abstraktionsgrad, die Anpassungsfähigkeit und die Menschenähnlichkeit aufweisen (s. Kapitel 2.3.2), könnte dies ein Grund sein, warum manche Anwendungen bevorzugt werden.

Hierfür gilt es also zu ermitteln, welche Eigenschaften von Avataren für Nutzer relevant sind und ob dies beeinflusst, welche Anwendung sie am häufigsten nutzen.

Diese Arbeit beschäftigt sich folglich mit drei Dimensionen, welche das Nutzungserlebnis beeinflussen können (s. Abb. 1.1):

1. Menge der **Nutzungs-Erfahrung** von SVR,
2. **Individuelle Eigenschaften** der aktuellen und potenziellen Nutzer,
3. **Einstellung** der aktuellen und potenziellen Nutzer zu SVR-Anwendungen.

Die *Menge der Nutzungs-Erfahrung* wird durch die Zweiteilung dieser Arbeit abgedeckt, welche sowohl SVR-unerfahrene Probanden im Rahmen einer Erstnutzungsstudie, als auch erfahrene Nutzer in einer Nutzer-Befragung einbezieht.¹

Die *individuellen Eigenschaften* der Nutzer und Erstnutzungs-Probanden werden unter anderem anhand von demographischen Eigenschaften und Persönlichkeitsvariablen erfasst.

Zur Ermittlung der *Einstellung zu SVR-Anwendungen* wird das bei den Nutzern und Erstnutzenden vorliegende Verständnis von SVR, welches SVR definiert und von anderen Mehrspieler-Anwendungen abgrenzt, sowie ihre Nutzungshäufigkeit und Nutzungsbereitschaft erhoben. Darauf basierend wird untersucht, welche Anwendungsspezifischen, oder situativen Faktoren diese beeinflussen können.

Darüber hinaus gilt es herauszufinden, ob ein Zusammenspiel zwischen den Dimensionen existiert und die Eigenschaften einer Person, oder die Menge ihrer Nutzungserfahrung ihre Einstellung zu SVR und somit auch ihr aktuelles oder potenzielles Nutzungsverhalten beeinflussen.

¹Zur besseren Lesbarkeit wird in dieser Arbeit unabhängig vom tatsächlichen Geschlecht der Nutzer und Probanden ausschließlich die männliche Form der Begriffe Nutzer und Proband verwendet.

2 Social Virtual Reality

2.1 Definition

Als Social Virtual Reality (SVR) werden insbesondere kommerzielle Anwendungen für Privatanwender bezeichnet, die es Nutzern ermöglichen, in einer virtuellen Umgebung durch von ihnen verkörperte Avatare miteinander zu interagieren (Maloney et al., 2021; McVeigh-Schultz et al., 2019). Diese Beschreibung ist weit verbreitet und entspricht der Definition einer kollaborativen virtuellen Umgebung (Bailenson et al., 2005), weshalb dieser Begriff oft als Synonym verwendet wird (Heidicker et al., 2017; Herrera et al., 2020).

Da eine kollaborative virtuelle Umgebung (CVE) jedoch nicht immer einer immersiven virtuellen Umgebung (IVE) entspricht, ist die Definition für SVR nicht eindeutig anwendbar. Dadurch, dass es für einige bekannte SVR-Anwendungen (u.a. Alt-spaceVR, Neos, Rec Room, Sansar und VRChat) zusätzliche Desktop-Versionen gibt, um sie ohne VR-Brille nutzen zu können, wird der Kernaspekt des Begriffs *Virtual Reality* auch von Seiten der Entwickler verwässert.

Von manchen Autoren wurde ihrer Definition von SVR bereits mit einbezogen, dass bei der Nutzung eine VR-Brille bzw. ein *Head-Mounted Display* verwendet wird (Liu & Steed, 2021; McVeigh-Schultz et al., 2019). Da sich diese Beschreibung dadurch näher an dem eigentlichen Begriff bewegt, orientiert sich auch diese Arbeit daran, wie SVR-Anwendungen in einer immersiven virtuellen Realität durch die Nutzung einer VR-Brille erlebt werden.

Social VR bietet das Potenzial, Echtwelt-Interaktionen entsprechend der Medienreichhaltigkeits-Theorie (Daft & Lengel, 1986) durch visuelle, auditive und proxemische Interaktionsmöglichkeiten reichhaltig nachzustellen (Oh et al., 2018) und diese zusätzlich durch Funktionen zu erweitern, welche in der realen Welt nicht unmittelbar verfügbar sind (Hollan & Stornetta, 1992) (s. Kapitel 2.4).

Einige Mehrnutzer-VR-Anwendungen, die in der Literatur über SVR genannt werden (Maloney, Freeman & Wohn, 2020; Schultz, 2019), besitzen allerdings wenig Möglichkeiten für eine tiefer gehende, zwischenmenschliche Kommunikation und sind auf eine bestimmte Spielmechanik (Shooter, Glücksspiel) oder einen Zweck fokussiert (Medienkonsum, kollaborative Gruppenarbeit). In manchen ist es zudem entweder nicht möglich, ohne vorherige Vereinbarung andere Personen zu treffen, oder den Kontakt zu halten, weil die Option einer Freundesliste fehlt.

Andere Anwendungen bieten dagegen mehr Freiheiten, wodurch Nutzer Bekanntschaften knüpfen und halten, sowie alleine oder gemeinsam unterschiedliche Arten von Aktivitäten ausüben können (s. Kapitel 2.5).

Da in der Literatur nicht abschließend definiert ist, ob und in wie fern SVR von kollaborativen VR-Anwendungen und von Multiplayer-VR-Spielen abgegrenzt werden sollte, wird für diese Arbeit die folgende Arbeitsdefinition erstellt:

„Als Social Virtual Reality (SVR) werden Anwendungen bezeichnet, die es Nutzern

ermöglichen, **unter Nutzung einer VR-Brille** in einer **immersiven**, virtuellen Umgebung durch von ihnen verkörperte Avatare miteinander zu interagieren, **wobei ihnen mehrere gemeinsame Aktivitäten zur Verfügung stehen, welche frei ausgewählt werden können.**“

2.2 Anwendungen

Aufgrund einer fehlenden Abgrenzung von Social VR zu anderen Mehrspieler-Anwendungen ist es schwierig, SVR-Anwendungen auf Spiele-Plattformen zu finden. Da einige Studien SVR-Anwendungen beschreiben, welche nicht mehr verfügbar sind, ist aktuelle SVR-Forschung besonders wichtig, um die Übersicht über die verfügbaren Anwendungen zu behalten.

Nach eigener Recherche über den Inhalt, die Zugänglichkeit und die Belebtheit der Anwendungen, welche unter anderem in der Studie von Maloney, Freeman & Wohn (2020) und in der zusammenfassenden Tabelle von Schultz (2019) aufgelistet sind, werden folgende Anwendungen genauer betrachtet, welche zu der Arbeitsdefinition passen und daher für diese Arbeit relevant sind:

AltspaceVR, Neos, Rec Room, Sansar und VRChat

Die Anwendungen stehen im VR- und im Desktop-Modus zur Verfügung und enthalten eine Reihe verschiedener virtueller Welten, welche unterschiedliche Arten von Erlebnissen bieten (s. Kapitel 2.5).

Um den Inhalt der Anwendungen kennzulernen, wurden sie für diese Arbeit sowohl am PC, als auch mit einer HTC VIVE genutzt und in mehreren Sitzungen untersucht. In den folgenden Abschnitten werden ihr jeweiliger Onboarding-Ablauf (Registrierung, Avatar-Auswahl und Tutorial) und die verfügbaren Funktionen und Aktivitäten vorgestellt.

2.3 Onboarding

Onboarding bezeichnet eine Reihe von Maßnahmen, die es einer Person erleichtern sollen, in einem für sie neuen Beruf oder Unternehmen „an Bord zu kommen“ (Moser et al., 2018). Im Kontext benutzerorientierter Software startet der Onboarding-Prozess, wenn ein Nutzer eine Anwendung zum ersten Mal nutzt und umfasst alle Einführungs-Phasen, die bis zur selbstständigen Nutzung der Anwendung durchlaufen werden.

Bei SVR enthält der Onboarding-Prozess verschiedene Phasen, welche sich auf die Erstellung eines Nutzer-Accounts, eine Auswahl oder Gestaltung eines Avatars, sowie ein Tutorial zur Einführung in den Inhalt und die Bedienung der Anwendung beziehen. In Abbildung 2.1 sind die Elemente der Onboarding-Abläufe der Anwendungen in folgenden Formen dargestellt: Einverständniserklärung und Konfigurationen (Rechteck), Registrierung (Sechseck), Avatar (Pille) und Tutorial (abgerundetes Rechteck).

Tabelle 2.1: Allgemeine Eigenschaften der SVR-Anwendungen

	AltspaceVR	Neos	Rec Room	Sansar	VRChat
Mindestalter	13	13	unbekannt	17	13
Nutzbare Accounts	lokal	lokal	lokal	Twitch/ Steam/ lokal	Steam/ lokal
Tutorial	textuell	textuell	auditiv	textuell	textuell
Start-Welt	privat	privat	privat	privat/ öffentlich	privat
Veröffentlichung	2015	2018	2016	2017	2014
Beliebtheit (∅)	mittelmäßig	mittelmäßig	hoch	gering	hoch

2.3.1 Registrierung

Die in Tabelle 2.1 aufgelisteten SVR-Anwendungen können alle von der Spiele-Plattform Steam aus installiert und gestartet werden. Zur Verwendung von **AltspaceVR**, **Neos**, **Rec Room** wird eine Erstellung eines Accounts beim Herausgeber der Anwendung benötigt, während bei **Sansar** und **VRChat** weiterhin der Steam-Account verwendet werden kann.

Die Registrierung selbst kann beim Start der Anwendung in VR durchgeführt werden. Außer bei **Rec Room** ist es allerdings nötig, vor der Nutzung den per e-Mail zugesandten Bestätigungs-Link zu aktivieren, weshalb es immersiver und bedienungsfreundlicher ist, die Registrierung vor der VR-Nutzung vorzunehmen.

Für eine reibungslose Nutzung von **AltspaceVR** werden zwei Accounts benötigt. Zunächst wird mit einem Microsoft-Account ein *Device Login* vorgenommen, bei welchem ein in VR eingeblendeter Code auf den PC übertragen wird. Im Anschluss kann der Login in die Anwendung erfolgen, was zwar mit dem gleichen Account möglich wäre, aber unabhängig vom Nutzungs-Modus fehlschlagen kann, wogegen ein AltspaceVR-Account zuverlässig funktioniert.

Bei allen Anwendungen gibt es die Vorgabe eines Mindestalters (s. Tabelle 2.1), welche meist in den Geschäftsbedingungen steht, oder per Eingabe des Geburtsdatums evaluiert wird, bei der Registrierung bei **Neos** jedoch explizit per Checkbox bestätigt wird.

Während das Mindestalter für die Nutzung bei dem meisten Anwendungen bei 13 Jahren liegt, bietet **Rec Room** die Möglichkeit, von jüngeren Nutzern genutzt zu werden, für welche allerdings ein *Junior Account* mit eingeschränkten Funktionen erstellt wird, wodurch sie sich unter anderem keinen eigenen Nutzernamen ausdenken, sondern nur einen aus einer Liste vorgenerierter Beispiele auswählen können (Rec Room, 2021). Hiervon abgesehen gibt es in keiner der Anwendungen Maßnahmen zum Schutz von Minderjährigen.

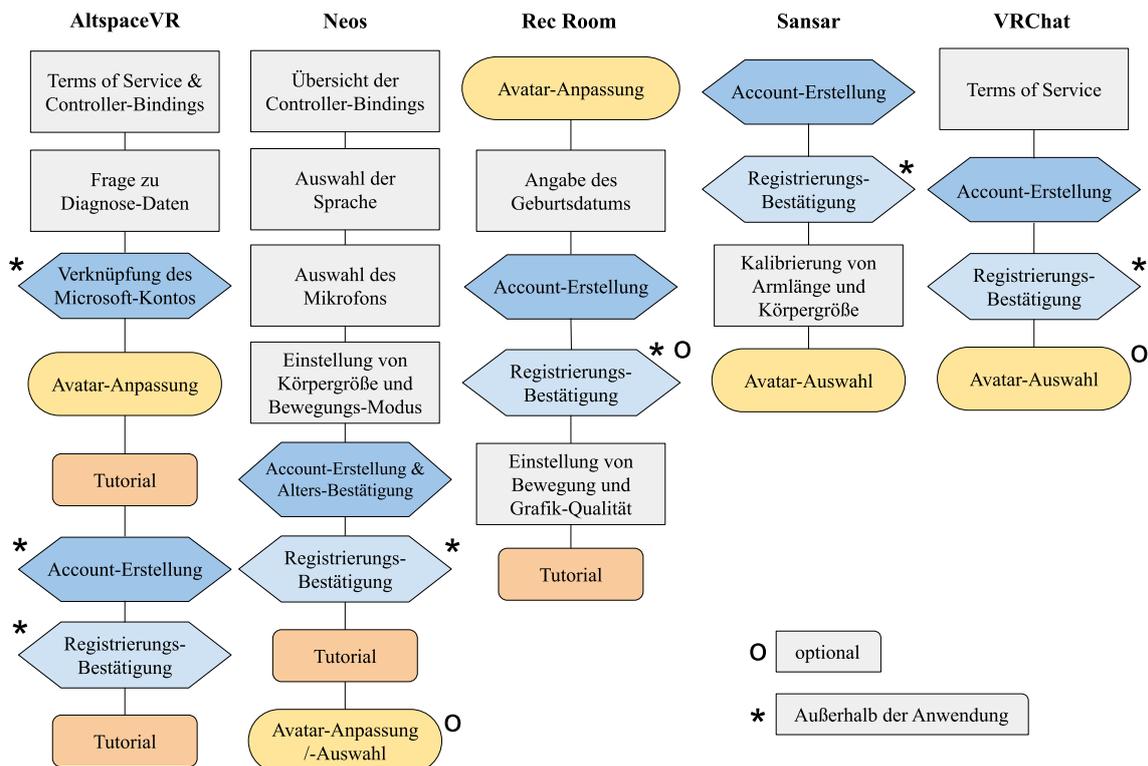


Abbildung 2.1: Onboarding-Abläufe der SVR-Anwendungen

2.3.2 Avatar-Auswahl

Während bei **Neos** und **VRChat** zunächst ein Standard-Avatar genutzt wird, kann in **AltspaceVR**, **Rec Room** und **Sansar** schon vor dem Kennenlernen der Anwendung ein Avatar gewählt oder zusammengestellt werden (s. Abb. 2.1).

Die Anwendungen unterscheiden sich deutlich in Bezug auf das Aussehen, die Kontrollierbarkeit und die Anpassungsfähigkeit der verfügbaren Avatare (s. Tabelle 2.2).

In **AltspaceVR**, **Rec Room** und **Sansar** sind menschliche Avatare vorgegeben, während in **Neos** und **VRChat** Avatare jeglicher Form und Größe ausgewählt werden können.

Die Avatare von **Sansar** sind nahezu photorealistisch und besitzen vollständige Körper (Ganzkörper), während die Avatare bei **AltspaceVR** und **Rec Room** nur einen Kopf, Torso und Hände besitzen (Teilkörper) und eher stilisiert sind. Der Avatar von **Rec Room** wurde außerdem abstrakter gestaltet als der von **AltspaceVR** (s. Abb. 2.2). Bei **Neos** und **VRChat** stehen stattdessen alle Arten von Körpern und Ausprägungen von Realismus zur Verfügung.

Bei **AltspaceVR**, **Rec Room** und **Sansar** kann der Avatar durch mehrere verfügbare Gestaltungsoptionen verändert werden (s. Abb. 2.2).

Während bei **Rec Room** und **Sansar** nur menschliche Hautfarben zur Verfügung stehen, können bei **AltspaceVR** auch nicht-menschliche Hautfarben ausgewählt werden (s. Abb. 2.2 Mitte). Außerdem ist es dort möglich, Kleidungsstücke mit Hilfe eines



Rec Room
Kleidung

AltspaceVR
Hautfarben

Sansar
Gesichtszüge

Abbildung 2.2: Integrierte Avatar-Individualisierung

Farb-Rades und verschiedener Muster umzugestalten.

Dafür können bei **Sansar** und **Rec Room** zusätzliche Kleidungsstücke oder Accessoires durch Käufe, als Belohnung für Quests und bei **Rec Room** auch für das Aufleveln des Avatars erlangt werden. Zudem kann bei **Sansar** innerhalb der Anwendung unter anderem die Form des Gesichts und der Kleidung durch manuelle Modellierung einzelner Bereiche, sowie durch verschiedene Slider angepasst werden (s. Abb. 2.2 Rechts). In **Rec Room** und **Sansar** ist es möglich, verschieden gestaltete Versionen des Avatars als *Outfit* zu speichern.

Bei **Neos** und **VRChat** können die Avatar-Modelle gewechselt, aber meist nicht verändert werden, wobei die Anpassungsfähigkeit von der Programmierung des jeweiligen Modells abhängt. Die Modelle können im Hauptmenü ausgewählt, in speziell erstellten Avatar-Welten gefunden, oder mit Modellierungsprogrammen wie *Blender*¹ oder *3DS Max*² vollkommen individuell erstellt werden. Manche Modelle stehen auch auf verschiedenen Websites zur Verfügung (s. Anhang 8.1) und können für **VRChat** durch die Spiel-Engine *Unity*³ angepasst und hochgeladen werden, oder die Dateien bei **Neos** einzeln importiert und innerhalb der internen Programmierumgebung kategorisiert und organisiert werden.

Außerdem ist es möglich, die Avatare mit anderen Nutzern zu teilen. Hierzu können Nutzer sie bei **Neos** flexibel als Objekt in einer Welten-Instanz platzieren, wodurch andere Nutzer sie ausrüsten und in ihrem Inventar speichern können. Dabei sind die Modelle nicht wie in Avatar-Welten permanent in der Welt vorhanden, sondern werden gelöscht, wenn der Ersteller der Instanz das Spiel verlässt oder die Instanz schließt.

In **VRChat** können Nutzer Avatare von anderen Nutzern ausrüsten, falls das Modell vom Ersteller als öffentlich hochgeladen wurde und der Nutzer des Avatars die Option zum Klonen freigegeben hat.

Gespeichert werden die Modelle, indem sie bei **VRChat** zunächst ausgerüstet und daraufhin zu den Favoriten hinzuzufügt werden. Bei **Neos** wird das Modell statt zu einer Favoriten-Liste, als Objekt dem Inventar hinzugefügt. Hier wird die Favoriten-Option genutzt, damit der Avatar beim Welten-Wechsel nicht zurückgesetzt wird.

¹Blender: <https://blender.org/>

²3D-Studio Max: <https://www.autodesk.de/products/3ds-max/overview?term=1-YEAR>

³Unity: <https://unity.com/>

Tabelle 2.2: Avatare in Social Virtual Reality. TK = Teilkörper, GK = Ganzkörper

	AltspaceVR	Neos	Rec Room	Sansar	VRChat
Typ	menschlich	divers	menschlich	menschlich	divers
Realismus	stilisiert	divers	stilisiert	photorealistisch	divers
Körper	TK	TK/GK	TK	GK	TK/GK
Tracking	TK	TK/GK	TK	TK/GK	TK/GK
Anpassung	online	offline	online	online	offline

2.3.3 Tutorial

Ein explizites Tutorial findet nur in **AltspaceVR**, **Rec Room** und **Neos** statt (s. Tabelle 2.1). In **VRChat** und **Sansar** lernt ein VR-Nutzer dagegen eher selbstständig.

Das Tutorial von **AltspaceVR** startet in einem Wohnzimmer (s. Abb. 2.3). Nach einer Aufforderung zur Gestaltung des Avatars wird ein Nutzer zu einer Reihe von Wegpunkten geleitet, an denen mit verschiedenen Objekten das Greifen, Werfen und Zielen geübt werden kann. Nach diesem Tutorial folgt ein zweites, in welchem an mehreren Info-Ständen verschiedene Funktionen und Inhalte der Anwendung vorgestellt werden (s. Kapitel 2.6).

Bei **VRChat** startet der VR-Nutzer ebenfalls in einem Wohnzimmer in dem sich einige Hinweis-Schilder befinden, welche verschiedene Funktionen veranschaulichen. Außerdem ist dort ein Spiegel, neben dem mehrere Abbildungen von Avataren zum Ausrüsten dieser bereitstehen, sowie eine Sitzecke mit Stiften, mit denen das Schreiben in der Luft geübt werden kann und mehrere Portale zu Erlebnis- und Avatar-Welten. Neben den Hinweisen in diesem Raum werden auch bei jedem Wechsel zu einer anderen Welt Informationen und Tipps für verschiedene Funktionen und Modalitäten eingeblendet.

Im Gegensatz zur VR-Version wird für die Nutzer von Maus und Tastatur ein Tutorial gestartet, welches mit einer Avatar-Auswahl beginnt, danach die Fortbewegung erklärt und zuletzt fünf Portale zur Auswahl anbietet, von denen eines zum oben genannten Wohnzimmer führt (*Home World*, s. Abb. 2.3).

Bei **Rec Room** wird der Nutzer im Laufe des Tutorials in eine Art Internat oder College aufgenommen, in dem mehrere kreative, sportliche und spielerische Freizeit-Aktivitäten angeboten werden. Er startet vor dem Gebäude und wird von Luftballons, Bannern und einer weiblichen Sprecher-Stimme willkommen geheißen (s. Abb 2.3), welche ihn auch durch das Tutorial leitet, das die Bewegung und die Interaktion mit Objekten im Kontext verfügbarer Aktivitäten lehrt. Bald nach dem Betreten des Gebäudes bewegt sich der Nutzer auf einen Spiegel zu, in dem er den zuvor erstellten Avatar, von sich selbst kontrolliert, in Bewegung sehen kann. Am Ende der Einführung („Orientation“) bekommt er einen Schlüssel zu seiner privaten Start-Welt („Dorm Room“) und eine Armbanduhr, welche beim Daraufschaun Zugriff auf das Hauptmenü gewährt.



AltospaceVR: Tutorial



Rec Room: Tutorial



VRChat: Home World



Neos: Tutorial



Sansar: Nexus

Abbildung 2.3: Onboarding-Umgebungen

Das **Neos**-Tutorial findet in einer runden Halle statt (s. Abb. 2.3) und besteht aus einer Anzeige-Tafel mit mehreren, als Slide-Show angeordneten Themen, in welchen die Interaktion mit Objekten, Auswahl-Menüs und dem Hauptmenü visualisiert und textuell erklärt wird. Danach wird der Zugang zu einem Avatar-Raum freigegeben, in dem ein weiteres Tutorial zum Speichern und Ausrüsten von Avataren gefunden werden kann.

Bei **Sansar** startet ein Nutzer im *Nexus*, einer großen runden Halle mit Lichteffekten, Animationen und mehreren Portalen (s. Abb. 2.3). Außer einem Hinweis, wie der Teleport funktioniert, wird keine Einführung gegeben. Bei näherer Untersuchung der Portale kann zwar eine von Nutzern erstellte Welt „Sansar Training Grounds“ gefunden werden, welche manche Funktionen erklärt, allerdings sind einige der Hinweise für Desktop-Nutzer ausgelegt. Zudem kann es aufgrund der hohen Auflösungen und Spezialeffekte der Sansar-Welten, zum Auftreten von Darstellungsverzögerungen kommen. Damit beim Nutzer nicht schon beim Tutorial *Cyber Sickness* (LaViola, 2000), alias *VR Sickness* (Kim et al., 2018) entsteht, sollten daher die Grafikeinstellungen angepasst werden.

2.4 Funktionen

Mit Social-VR-Anwendungen ist es nicht nur möglich, Echtwelt-Interaktionen nachzustellen (Maloney et al., 2021), sondern auch, diese durch weitere Funktionen zu bereichern (Hollan & Stornetta, 1992). Auch in den untersuchten Anwendungen sind bereits einige davon integriert, welche die verbale und non-verbale Kommunikation, sowie die Arten der Fortbewegung erweitern.

Für eine möglichst natürliche verbale Kommunikation kann nicht nur die Stimme übertragen, sondern auch die Sprechaktivität durch eine Animation der Mundpartie

Tabelle 2.3: Darstellung der Kommunikation

	AltspaceVR	Neos	Rec Room	Sansar	VRChat
Mundbewegungen	✓	Avatar-abhängig	✓	✓	Avatar-abhängig
Hand-Gesten	×	Avatar-abhängig	✓	×	Avatar-abhängig
Gesichtsausdrücke	×	Avatar-abhängig	Menü	×	Avatar-abhängig
Ganzkörper-Animationen	×	×	✓	✓	Avatar-abhängig
Sichtbarkeit-eigener Emojis	×	✓	×	×	✓

dargestellt werden. Während die Funktion in manchen Anwendungen standardmäßig vorhanden ist (s. Tabelle 2.3), ist dies bei **Neos** und **VRChat** dagegen von den individuellen Modalitäten eines Modells abhängig.

Um auch bei nicht frontaler Ansicht zu sehen, wer gerade spricht, ist die Sprechaktivität in SVR-Anwendungen meistens als Blinksignal im Bereich des Anzeigenamens über dem Avatar sichtbar.

Neben dem verbalen Kommunikationskanal stehen auch Möglichkeiten für die non-verbale Kommunikation durch Körpersprache zur Verfügung.

Bei **Rec Room** können bestimmte Hand-Gesten per Menü, bei **Neos** und **VRChat** auch per Knopfdruck ausgeführt werden.

Während in manchen der Anwendungen auch Ganzkörper-Animationen ausgewählt werden können (s. Tabelle 2.3), welche der Avatar unabhängig von der Bewegung des Nutzers ausführt, können bei **Sansar**, **Neos** und **VRChat** Körper-Tracker an Füßen und Hüfte genutzt werden, wodurch die eigene Körpersprache auf natürliche Weise übertragen wird.

Bei **Rec Room** werden durch intuitive Gesten verschiedene Funktionen ausgelöst: Wenn ein Nutzer auf seine Armbanduhr schaut, öffnet sich das Hauptmenü, wenn er sich die Hand vor den Mund hält, wird sein Mikrofon stumm geschaltet. Einige Optionsmenüs werden auch durch soziale Interaktionen aufgerufen, wie einem *Handshake*, um einen Nutzer als Freund hinzuzufügen, einem *High Five*, um einen Nutzer in eine vorübergehende Gruppe aufzunehmen, einer *Stop Hand*, um einen Nutzer zu melden oder zu blockieren, oder einem *Thumbs Up*, um einem Nutzer Anerkennung zu schenken (*cheer*), durch welche er ab einer gewissen Frequenz als besonders hilfsbereit, sportlich, kreativ, oder gastgeberisch ausgezeichnet wird.

Je nach Modell können auch bei **Neos** und **VRChat** die Gesten mit bestimmten Animationen verknüpft sein. Oft werden dabei Animationen von Gesichtsausdrücken verwendet, wodurch es möglich wird, Emotionen in den Gesichtern der Avatare darzustellen.

Tabelle 2.4: Sicherheits-Optionen der SVR-Anwendungen

	AltspaceVR	Neos	Rec Room	Sansar	VRChat
Erstellung privater Räume	nicht möglich	möglich	möglich	nicht möglich	möglich
Einstellungen der Komfort-Zone	on/off	×	3 Stufen	Distanz (in m)	on/off
Mikrofon de-/aktivieren	Menü	Menü	Menü / Geste	Menü	Menü / Button
Nutzer verstecken & stumm schalten	Menü/Avatar anklicken	Avatar anklicken	Menü / Geste	Menü	Menü

Durch die Verwendung einer *VIVE Pro Eye*⁴ und des *VIVE Facial Trackers*⁵ ist es dort nach einigen Anpassungen auch möglich, die eigene Blickrichtung und Mimik zu übertragen.

Während die Äußerung von Emotionen in VRChat und Neos eher kontrolliert stattfindet, führen die Avatare von **Rec Room** durchgehend eine Reihe zufallsgenerierter Gesichtsausdrücke unterschiedlicher Valenzen aus. Über das Nutzer-Menü sind jedoch auch manuelle Gesichtsausdrücke verfügbar.

Außer bei Neos können im jeweiligen Nutzer-Menü der Anwendungen zudem standardmäßig verschiedene Emojis und Smileys ausgewählt werden, welche entweder nur für andere Nutzer, oder auch für den ausführenden Nutzer selbst sichtbar sind (s. Tabelle 2.3). Bei **Neos** können derartige Items dagegen als Objekt in der Welt platziert werden.

In manchen Situationen kann es nötig oder erwünscht sein, die Kommunikation mit anderen Nutzern zu unterdrücken (Blackwell et al., 2019; Segura, 2021).

Hierfür ist es teilweise möglich, sich allein oder nur mit bestimmten Personen in eine Welt-Instanz zu begeben, oder Komfort-Zonen einzustellen, durch welche andere Avatare, die zu nah an einen Nutzer herantreten, unsichtbar werden (s. Tabelle 2.4).

Bei **Rec Room** kann zusätzlich eingestellt werden, wie nah sich andere Nutzer zu ihm hin teleportieren dürfen. Außerdem gibt es dort die Möglichkeit, diese Zone für Freunde auszuschalten. Bei **Sansar** sind dagegen zwei unterschiedliche Distanz-Slider für Fremde und Freunde vorhanden.

Um Performance-Problemen und Belästigungen durch die visuellen und auditiven Spezialeffekte anderer Nutzer vorzubeugen, können diese in **VRChat** präventiv in Abhängigkeit des von den Nutzern im *Trust System* erreichten Erfahrungs-Ranges für die eigene Wahrnehmung deaktiviert werden.

Davon abgesehen ist es in allen Anwendungen möglich, nur bestimmte Nutzer zu verbergen, oder sie stumm zu schalten (s. Tabelle 2.4).

Das eigene Mikrofon wird meistens per Menü deaktiviert, bei **Rec Room** gibt es auch die Möglichkeit, sich die virtuelle Hand vor den Mund zu halten.

⁴VIVE Pro Eye: <https://www.vive.com/de/product/vive-pro-eye/overview/>

⁵VIVE Facial Tracker: <https://www.vive.com/de/accessory/facial-tracker/>

Tabelle 2.5: Bewegungs-Optionen der SVR-Anwendungen

	AltspaceVR	Neos	Rec Room	Sansar	VRChat
Fortbewegung	Teleport / stetig, Fly	Teleport / stetig, Fly, NoClip	Teleport / stetig	Teleport / stetig	3rd-Person-Teleport / stetig
Umdrehen	snap turn / stetig	snap turn	snap turn	snap turn / stetig	snap turn
Option für 6-Point-Tracking	×	✓	×	✓	✓

In Bezug auf die Fortbewegung kann bei allen Anwendungen zwischen einer kontinuierlichen und einer diskreten Variante gewechselt werden (s. Tabelle 2.5).

Bei **AltspaceVR** und **Neos** gibt es zusätzlich die Option *Fly*, welche standardmäßig verfügbar, aber in manchen Welten deaktiviert ist. Die Option *No Clip* erzeugt in **Neos** einen Gleiteffekt und schaltet die *Collider* der umgebenen Objekte aus, was helfen kann, wenn ein Nutzer an einer unsichtbaren Kante oder in einer Lücke festsitzt.

Bei **VRChat** wird das Teleportieren in der dritten Person dargestellt, wodurch ein Nutzer ein Abbild des eigenen Avatars in die Richtung des Teleportations-Punktes laufen sieht und sich nur so weit teleportiert, wie der Avatar bis dahin gelaufen ist.

Zur Prävention von Cyber Sickness nutzt **Rec Room** eine *Vignettierung*, bei der die Ränder des Sichtfelds beim Springen und Rennen des Nutzers schwarz werden und einen zentralen Sichttunnel bilden. Außerdem benutzen die meisten Anwendungen eine festgelegte oder individualisierbare Grad-Zahl, zu der ein Nutzer beim Umdrehen rotiert wird (*snap turn*). Manchmal gibt es auch die Möglichkeit, zu einer kontinuierlichen Rotation zu wechseln (**AltspaceVR**, **Sansar**, **VRChat**).

2.5 Aktivitäten

In jeder der Anwendungen gibt es eine Auswahl unterschiedlicher Welten, die über das Hauptmenü, oder durch Portale betreten werden können.

Manche Welten sind dazu gestaltet, vom Nutzer erkundet zu werden und um Details aus verschiedenen Blickwinkeln zu entdecken. In anderen Welten werden dem Nutzer autonom stattfindende Erlebnisse geboten, in denen er selbst entweder passiv bleibt, oder das Erlebnis mit beeinflussen kann.

In manchen Welten können aktiv kompetitive, kooperative oder Einzelspieler-Spiele gespielt werden. In manchen Anwendungen ist es auch möglich, seine Kreativität auszuleben und eigene Inhalte zu erstellen, oder seine Bildung oder Fähigkeiten zu erweitern (s. Tabelle 2.6).

In **AltspaceVR** sind die regulär betretbaren Welten überwiegend zum Erleben oder zum Erkunden gemacht. Darüber hinaus gibt es Listen von Nutzer-generierten Events, welche für einem bestimmten Zeitpunkt geplant und in die Kategorien *Presentation*, *Talk Show*, *Performance*, *Watch Party*, *Meetup* und *Gaming* eingeteilt sind. Selten finden

Tabelle 2.6: In den Welten verfügbare Kategorien von Aktivitäten

	AltspaceVR	Neos	Rec Room	Sansar	VRChat
Erkunden	✓	✓	✓	✓	✓
Erleben	✓	✓	✓	✓	✓
Entspannen	✓	✓	✓	✓	✓
Spielen	✓	✓	✓	✓	✓
Lernen	×	×	✓	×	✓
Kreieren	×	✓	✓	×	×

auch Festivals wie *Burning Man* statt, bei welchen eine größere Menge von Besuchern erwartet wird.

Bei **Neos** können die Welten in die Kategorien Sozial, Spiele, Kunst, Tutorials und Bildung eingeordnet werden, sind aber trotzdem überwiegend zum Erkunden oder Erleben ausgelegt. Nutzer können Instanzen von Welten eröffnen und ihnen eigene Objekte hinzufügen, welche mit der Instanz gelöscht werden, wenn der Nutzer sie schließt oder die Anwendung verlässt.

In **Rec Room** können unterschiedliche Arten kompetitiver Spiele wie Golf, Paintball und Wettrennen, sowie kooperative Spiele wie Escape Rooms und Rollenspiele gespielt werden. Es gibt aber auch Welten zum Erkunden, sowie Welten für das gemeinsame Entspannen.

Mit dem *Maker Pen* können innerhalb der Anwendung eigene Objekte geschaffen werden, wofür auch von der Community angebotene Einführungs-Kurse stattfinden.

Sansar bietet regelmäßig Events an, an denen sich die Nutzer zu einem festgelegten Zeitpunkt versammeln können. Es gibt einige Welten zum Tanzen (Clubs), Umgebungen zum Erkunden und Spiel-Welten in Form von Challenges. In einigen Welten sind Quests versteckt, für deren Vollendung Belohnungen freigeschaltet werden, oder optionale Minispiele wie Ringe werfen integriert.

VRChat bietet Welten zum Spielen, Erkunden, Erleben, Welten um sich alleine oder mit anderen Nutzern zu entspannen, zu Tanzen (Clubs und „Just Dance“-Spiele) und Welten, die explizit zum darin Schlafen gemacht sind. Von manchen Community-Gruppen werden Events und regelmäßige Kurse, wie zum Lernen von Gebärdensprache angeboten, welche jedoch nicht im Hauptmenü einsehbar sind, sondern nur auf sozialen Websites gefunden werden können.

3 Social-VR-Forschung

Social-Virtual-Reality-Anwendungen dienen zur Kommunikation mit anderen Personen und ermöglichen gleichzeitig eine Art Rollenspiel, in dem die Nutzer entweder sich selbst, oder eine abgewandelte Form ihrer Person verkörpern können. Laut Maloney et al. (2021) bieten sich dabei ähnliche spielerische und unterhaltende Inhalte wie in anderen Mehrspieler-Spielen.

Um zu bestimmen, wie sehr sich ein Nutzer in den Kontext einer Anwendung integriert fühlt, werden oft die Messgrößen *Immersion* und verschiedene Formen von *Präsenz* verwendet, welche im Folgenden kurz definiert werden:

Immersion (auch: „*place illusion*“) beschreibt, wie sehr eine Anwendung es einem Nutzer ermöglicht, die virtuelle Umgebung als aktuelle Realität wahrzunehmen. Hauptsächlich wird der Begriff für die Beschreibung von VR-Umgebungen verwendet, da ein Nutzer dabei direkt in der Anwendung agiert, statt sie mediiert durch einen Computer-Bildschirm zu erleben.

Vom technischen Aspekt her wird für das Empfinden von Immersion vor allem eine flüssige Darstellung durch eine geringe Latenz benötigt (Slater & Sanchez-Vives, 2016). Darüber hinaus ist die Tendenz, Immersion zu empfinden jedoch auch von Person zu Person unterschiedlich (Witmer & Singer, 1998).

Zur Erzeugung von Immersion muss die Umgebung selbst nicht realistisch aussehen (Moustafa & Steed, 2018) und auch die Geschehnisse darin müssen lediglich plausibel sein (Slater et al., 2009). Die Akzeptanz der alternativen Welt ist außerdem eine der Voraussetzungen für das Empfinden von Präsenz (Slater & Sanchez-Vives, 2016).

Präsenz bezeichnet den Eindruck einer Person, sich selbst in einer virtuellen Umgebung zu befinden, statt diese als distanzierter Betrachter wahrzunehmen. Zum Teil wird Präsenz auch *Selbst-Präsenz* (Biocca, 1997) und bei nicht-immersiven Anwendungen, bei denen zeitgleich die reale und die virtuelle Umgebung wahrgenommen wird, *Telepräsenz* (Steuer, 1992) genannt.

Bei **Co-Präsenz** wird dagegen die Präsenz einer anderen Person wahrgenommen (Biocca et al., 2003; Short et al., 1976). Während das Präsenz-Empfinden von Immersion beeinflusst wird, kann sich Co-Präsenz auch negativ auf die Immersion auswirken (Hudson et al., 2019).

Zusammen mit der *psychologischen Involviertheit* und dem *Verhaltens-Engagement* bildet Co-Präsenz den übergeordneten Faktor *soziale Präsenz* (Biocca et al., 2001). Die *psychische Involviertheit* beschreibt, wie sehr eine Person dem Gegenüber Aufmerksamkeit schenkt, dessen emotionalen Zustände wahrnimmt oder darauf reagiert und wie sehr sie glaubt, Einsicht in die Absichten, Motivation und Gedanken des Anderen zu haben. Das *Verhaltens-Engagement* zeigt, ob die Person glaubt, dass das eigene Verhalten und das Verhalten des Gegenübers sich gegenseitig beeinflussen und beide auf die gegenseitigen Handlungen reagieren (Biocca et al., 2001).

3.1 Nutzen von Social VR

Potenziell können sich Personen in Social VR alleine, oder zusammen mit anderen Personen durch Phantasie-Welten bewegen und sich dabei nicht nur in die virtuelle Realität involviert, sondern sich auch als Teil einer omnipräsenten Community fühlen. Die Frage, was genau Social VR ausmacht hat zuvor schon viele Autoren beschäftigt:

In manchen Studien wurde zunächst eine Übersicht aktuell angebotener SVR-Anwendungen erstellt (Maloney, Freeman & Wohn, 2020; Schultz, 2019) und die Anwendungen daraufhin auf die enthaltenen Funktionen und Modalitäten untersucht (Jonas et al., 2019). Dadurch wurde versucht, Gemeinsamkeiten zu finden und eine übergreifende Struktur von SVR-Anwendungen zu ermitteln.

Andere haben dagegen Interviews mit den Entwicklern geführt, um aus erster Hand zu erfahren, wofür die jeweilige Anwendung gedacht ist und auf welchen Gedanken und Absichten verschiedene Inhalte und Design-Entscheidungen basieren (Koleshnikenko et al., 2019; McVeigh-Schultz et al., 2019).

Von einigen Autoren wurden die Anwendungen jedoch auch aus der Sicht der Nutzer betrachtet und ermittelt, wie die Anwendungen tatsächlich genutzt werden.

Sykownik et al. (2021) haben Nutzer gefragt, warum und wofür sie Social VR nutzen. Am häufigsten wurden dabei soziale Motive wie der Kontakt und die Interaktion mit anderen Personen genannt, gefolgt von als erlebniszentriert eingeordneten Motiven wie Unterhaltung, Realitätsflucht oder Neugierde, Motiven die das Selbst betreffenden und sich auf die mentale Gesundheit beziehen, und funktionellen Motiven, welche sich an der Nutzungs-Praktikabilität der Anwendung für Bildungs-Zwecke oder als Kommunikationsmittel orientieren. Auch bei der Erfassung der in der Anwendung ausgeübten Aktivitäten kristallisieren sich hauptsächlich zwei Nutzungsfokusse mit den Kategorien Sozialisierung und Unterhaltung, sowie zusätzlich ein kleiner Anteil „Lernen und Arbeit“ heraus.

Um den essenziellen Nutzen von SVR zu erfassen sollten Nutzer bei Maloney & Freeman (2020) berichten, welche der Aktivitäten bedeutsam für sie sind. Viele der darin genannten Aktivitäten entsprechen den selbsttherapeutischen, erlebniszentrierten oder funktionellen Motiven von Sykownik et al. (2021), manche enthalten aber auch hedonischere Aspekte, wie die Selbstausbildung durch Tanzen, oder das gemeinsam zur Ruhe kommen und Einschlafen in SVR. Vor allem die zwischenmenschlichen Beziehungen scheinen die Nutzung von SVR wertvoll zu machen (Maloney & Freeman, 2020; Moustafa & Steed, 2018; Zamanifard & Freeman, 2019).

Neben den expliziten Gründen, welche Nutzer bei der Selbstauskunft angeben, könnte die Nutzungsintention jedoch auch durch tief liegendere, implizitere Gründe beeinflusst werden, welche dem Nutzer nicht direkt bewusst sind.

Während im Zusammenhang mit sozialen Medien schon seit längerer Zeit untersucht wird, inwiefern die Nutzung von Persönlichkeitseigenschaften abhängen könnte (Sharma & Siwal, 2019), gibt es in Bezug auf Social VR bisher noch keine gesicherten Erkenntnisse darüber, welche Eigenschaften einen typischen Nutzer ausmachen, oder wie individuelle Unterschiede die Nutzung oder das Erlebnis beeinflussen.

Durch die Betrachtung mehrerer Studien und die Zuhilfenahme von Literatur über andere soziale Medien lassen sich allerdings Hinweise auf demographische und individuelle Einflüsse finden. Im Folgenden wird auf die wenigen Beispiele eingegangen.

3.2 Nutzer-Eigenschaften

Auch wenn bisher keine expliziten Daten über die demographischen Eigenschaften der Nutzer veröffentlicht wurden, gibt es in manchen Studien tendenzielle Hinweise für ihre Einflüsse auf das Nutzungsverhalten:

Alter

SVR scheint vor allem Minderjährige und Personen im jüngeren und mittleren Erwachsenen-Alter zu begeistern (Maloney, Freeman & Robb, 2020a). Während ältere Menschen zwar ebenfalls Vorteile darin sehen, äußern sie ebenso Bedenken in Bezug auf Kosten, Datenschutz, oder Bedienungsprobleme, wobei ihre Motivation SVR zu nutzen hauptsächlich davon abhängt, ob ihre Freunde dies auch tun würden (Shao & Lee, 2020).

Dadurch, dass es für Rec Room kein Mindestalter gibt (Rec Room, 2021) und die Anwendung überwiegend Welten mit Spielen enthält, wird sie von mehr Minderjährigen genutzt, als andere SVR-Anwendungen. Vor allem jüngere Kinder werden dort als dominierende Nutzergruppe wahrgenommen (Maloney, Freeman & Robb, 2020a). Während Kinder sich in SVR auf exzessive Weise ausleben (Maloney, Freeman & Robb, 2020b), möchten Erwachsene ruhigere Interaktionen erleben und fühlen sich oft von ihnen gestört (Maloney, Freeman & Robb, 2020a). Auch wenn einer der Entwickler von Rec Room bereits darüber sprach, dass Unterschiede in der Gestaltung der Räume einen Einfluss auf das Verhalten der Nutzer haben, die sich darin aufhalten (McVeigh-Schultz et al., 2019), wurden noch keine Bereiche geschaffen, durch die sich die Nutzergruppen uneingeschränkt in der gleichen Anwendung aufhalten können (Maloney, Freeman & Robb, 2020a).

Wohnort

Bei Shao & Lee (2020) wurde erwähnt, dass die Wohnungen älterer Personen oft so gelegen sind, dass nicht nur die Möglichkeiten zur Selbstversorgung, sondern auch die sozialen Kontakte gut erreichbar sind. Einige von ihnen wohnen außerdem zusammen mit ihren Ehepartnern, Familienangehörigen oder in einem Altenheim. Es ist daher ebenfalls nachvollziehbar, dass Personen, die durch eine gute Infrastruktur ihres Wohnorts regelmäßigen Echtwelt-Kontakt erleben, ein geringeres Bedürfnis haben dafür eine künstliche Umgebung wie SVR zu nutzen.

Davon abgesehen könnten Unterschiede im Nutzungsverhalten auch tiefer liegende, gesellschaftliche Ursachen haben und mit den grundlegenden Normen der Kultur zusammenhängen, welche im jeweiligen Land vorliegen. Während Mitglieder individualistischer Kulturen mehr das Bedürfnis nach Selbstbestimmung haben und auf die eigenen Gefühle und Emotionen fokussiert sind, liegt das Interesse in kollektivistischeren Kulturen mehr bei der Erhaltung der Harmonie und der Einhaltung der

Normen und Rollen der Gruppe (Lucas et al., 2000). Es wäre daher möglich, dass kollektivistisch lebende Personen sich in SVR entweder zurückhaltender verhalten, oder gar kein Bedürfnis zur Nutzung haben. Da auch bei Maloney & Freeman (2020) und Sykownik et al. (2021) überwiegend eigennützige Nutzungsmotive genannt wurden, könnten SVR-Anwendungen eher für individualistische Kulturen attraktiv sein.

Geschlecht

Da in vielen SVR-Studien die Anzahl der männlichen Teilnehmer überwiegt (u.a. Blackwell et al. (2019); Maloney, Freeman & Wohn (2020); Sykownik et al. (2021)), wäre es möglich, dass auch in den SVR-Anwendungen der Anteil männlicher Nutzer allgemein größer ist.

Maloney, Freeman & Robb (2020b) haben erwähnt, dass sie in AltSpaceVR mehr weibliche Nutzer wahrgenommen haben, als in anderen Social-VR-Anwendungen. Da die Anwendung im Gegensatz zu anderen aktiv von Moderatoren überwacht wird, könnte es sein, dass die Anwendung weiblichen Nutzern sicherer erscheint, weil dadurch die Gefahr geringer ist, sexuell belästigt zu werden (Blackwell et al., 2019).

Neben Personen-übergreifenden Faktoren könnte die Nutzung auch von individuellen Eigenschaften beeinflusst werden. Unterschiede, die eventuell auf Persönlichkeitseigenschaften beruhen, können bisher allerdings nur aus dem Forschungsbereich über Social-Media-Plattformen abgeleitet werden.

Persönlichkeitseigenschaften

Bei genauerer Betrachtung mancher Studien sind Parallelen zwischen der Nutzungsmotivation für Social VR und für andere sozialen Medien zu erkennen.

Auch wenn soziale Medien schon lange nicht mehr nur zum Kontakte knüpfen genutzt werden (Rhee et al., 2021), wird die Nutzung meist mit sozialen Bedürfnissen assoziiert (Sharma & Siwal, 2019), welche auch bei Sykownik et al. (2021) das am häufigsten genannte Nutzungs-Motiv darstellen. Studien zum Zusammenhang von Persönlichkeit und Social-Media-Nutzung geben Hinweise darauf, dass das Sozialisierungsbedürfnis nicht nur von allgemeiner Geselligkeit geleitet, sondern auch durch eine hohe Ausprägung von Neurotizismus beeinflusst wird (Hughes et al., 2012; Özbek et al., 2014), welche positiv mit Einsamkeit korreliert (Buecker et al., 2019).

Personen, die in der offline-Welt einsam sind, können also davon profitieren, Gesellschaft in SVR zu finden.

Da Neurotizismus zudem positiv mit sozialer Angst korreliert (Kotov et al., 2010; Trapnell & Campbell, 1999) könnte es sein, dass sich neurotische Personen, die Angst vor realem Kontakt haben, in medierten Umgebungen wie Social VR sicherer fühlen. Dies würde auch durch die Ergebnisse von Sykownik et al. (2021) bestätigt werden, bei denen die Überwindung von sozialer Angst von einigen Nutzern explizit als Nutzungs-Motiv genannt wurde, was ebenso in diversen Foren thematisiert wird.

Vor allem **VRChat** scheint es Nutzern zu erleichtern, sich in Gesellschaft zu begeben, ohne persönliche Informationen wie Alter, Nationalität und Geschlecht preiszugeben (Maloney, Freeman & Wohn (2020)). Durch die von der Anwendung bereitgestellten Optionen ist es Nutzern möglich, als sogenannte „Mute“ zu spielen und nur noch

durch Körpersprache und durch Hilfsmittel, wie virtuellen Stiften, mit anderen Personen zu kommunizieren.

Soziale Angst korreliert außerdem negativ mit *Gewissenhaftigkeit* und *Extraversion* (Kotov et al., 2010). Die Höhe an Extraversion beeinflusst, als wie vertrauenswürdig, nützlich (Behrenbruch et al., 2013) und benutzerfreundlich (Özbek et al., 2014) Technik wahrgenommen wird, sowie ob eine Person sie generell nutzen möchte (Devaraj et al., 2008; Özbek et al., 2014). Folglich könnten Personen mit einer stärkeren Ausprägung an Extraversion SVR-Anwendungen als nützlicher empfinden und eher dazu geneigt sein, sie zu nutzen.

Da laut Pavot et al. (1990) sowohl extra-, als auch introvertierte Personen von sozialen Interaktionen profitieren, extravertierte Personen allerdings sowohl in Gesellschaft, als auch allein glücklicher sind als weniger extravertierte Personen, scheint das Bedürfnis nach Sozialisierung unabhängig von der Höhe an Extraversion zu sein. Dies wird auch durch die Erkenntnisse von (Lucas et al., 2000) bestätigt, welche ergeben, dass der Nutzen (*pleasant effect*) einer sozialen Interaktion nicht aus der Anwesenheit anderer Personen, sondern aus den sozialen Belohnungen hervorgeht, die bei der Interaktion auftreten (z.B. Bestätigung, Anerkennung).

Allgemein fällt es introvertierten und neurotischen Personen aber im Internet leichter, ihr wahres Ich zu zeigen, was daran liegen kann, dass sie dort eine höhere Anonymität besitzen und nicht physisch auftreten müssen (Amichai-Hamburger et al., 2002). Für sie könnte SVR daher besonders wertvoll sein.

3.3 Avatare

Der Begriff *Avatar* stammt aus dem Sanskrit (Altindisch) und bezeichnet den *Abstieg* einer Gottheit oder eines anderen übermenschlichen Wesens, welches sich auf der Erde in der Gestalt eines Menschen, Tieres oder einer Mischung manifestiert (Sheth, 2002; Wikipedia contributors, 2021).

In einer digitalen Umgebung umfasst dieser Begriff Nutzer-Repräsentationen in Form von zweidimensionalen Nutzer-Symbolen bis hin zu dreidimensionalen Verkörperungen von Spielern in Rollenspielen und dient in erster Linie dazu, einen Nutzer von anderen Nutzern zu unterscheiden (Ducheneaut et al., 2009).

Im sozialen Kontext dient der Avatar außerdem zur Kommunikation und fungiert als Medium für seinen Nutzer.

In SVR wird der Avatar in erster Person verkörpert, sodass ein Nutzer seine Umgebung und die Geschehnisse unmittelbar durch die Perspektive des Avatars erlebt („*First Person*“-Perspektive). Der Avatar erscheint dem Nutzer dadurch näher (Freeman & Maloney, 2021) und er kann sich auf natürlichere Weise mit ihm bewegen (Maloney et al., 2021).

Bei menschenähnlichen Avataren sind für den Spieler hauptsächlich die Hände des Avatars sichtbar, wogegen der Rest des Körpers nur durch Spiegel oder durch das an sich Herunterschauen inspiziert werden kann. Obwohl er für den Nutzer selbst nur selten sichtbar ist, wird die Auswahl des Avatars von Social-VR-Nutzern als einer der

wichtigsten Aspekte von SVR betrachtet (Freeman & Maloney, 2021; Maloney, Freeman & Wohn, 2020). Die Meinungen darüber, wie ähnlich ein Avatar dem eigenen Aussehen sehen soll, scheinen dabei unterschiedlich auszufallen (Freeman & Maloney, 2021; Moustafa & Steed, 2018). Davon abgesehen, dass die Art der Selbstdarstellung davon abhängt, an wen die Kommunikation gerichtet ist (Goffman, 1956), ist es in den Anwendungen entscheidend, welche Möglichkeiten einem Nutzer dabei zur Verfügung stehen (Freeman & Maloney, 2021), bezüglich derer sich die Anwendungen allerdings stark unterscheiden (s. Kapitel 2.3.2).

Um vom Nutzer und vom Kommunikationspartner positiv wahrgenommen zu werden, muss ein Avatar in VR bestimmte Voraussetzungen erfüllen, welche im Folgenden erläutert werden.

Übertragung

Um sich im virtuellen Raum zurecht zu finden, sollte ein Nutzer eine sichtbare virtuelle Repräsentation besitzen, an welcher er sich orientieren kann (Pan & Steed, 2017; Prins et al., 2018). Dabei sollte auch die Latenz der Synchronisierung gering sein (Roth et al., 2019), damit die eigene Bewegung synchron zu der des Avatars stattfindet und ein Nutzer den virtuellen Körper als seinen eigenen wahrnehmen kann (*Illusion of Virtual Body Ownership*, kurz: *IVBO*; Lugrin et al. (2015); Sanchez-Vives et al. (2010)).

Darüber hinaus besteht bei verzögerter Übertragung auch die Gefahr, dass durch die Dissonanz *Cyber Sickness* (LaViola, 2000), alias *VR Sickness* (Kim et al., 2018) entsteht. Diese entsteht dadurch, dass sich der eigene Körper bewegt, die Umgebung aber nicht rechtzeitig aktualisiert wird und unterscheidet sich von *Motion Sickness* („Reisekrankheit“) und *Simulator Sickness*, bei denen die die Position einer Person statisch bleibt und die Umgebung als bewegliches Bild am Sichtfeld vorbei zieht.

Asynchronität kann vor allem in SVR-Anwendungen entstehen, bei denen Inhalte von Nutzern erstellt werden können und dabei entweder zu rechenaufwändige Avatare, oder Welten-Objekte verwendet wurden (z.B. Neos, VRChat, Sansar), sowie generell in Anwendungen, bei denen die Performance durch eine zunehmende Nutzer-Anzahl sinkt (Roth et al., 2019).

Kontrolle

Mit Ausnahme von VR-Anwendungen, welche allein durch die Position des Kopfes gesteuert werden (z.B. *The Forgotten Chamber*¹), sind entsprechend der oben genannten Sichtbarkeits-Anforderungen in die meisten VR-Anwendungen virtuelle Hände integriert, um mit der Umgebung zu interagieren.

Nutzer, welche die Möglichkeit haben, die Bewegung ihrer Avatar-Hände zu beeinflussen, bewegen ihre echten Hände und ihren Kopf signifikant mehr als bei der Nutzung von Avataren mit statischen Händen, was mit der fehlenden Kontrollmöglichkeit, oder mit einer Spiegelung des Verhaltens des ebenfalls unbeweglichen Interaktionspartners zusammenhängen kann (Herrera et al., 2020).

Laut Heidicker et al. (2017) empfindet ein Nutzer bei einem vollständig dargestellten Avatar (Ganzkörper), dessen Bewegungen mit denen des Nutzers übereinstimmen,

¹The Forgotten Chamber:

https://www.oculus.com/experiences/rift/1292944357400672/?locale=de_DE

eine stärkere Selbst-Präsenz als bei Avataren die nur aus Kopf und Händen bestehen, oder automatische Bewegungen ausführen (z.B. in Form einer *idle animation*). Für die Co-Präsenz und die Verhaltensinterdependenz ist es dagegen nur entscheidend, dass keine automatischen Bewegungen ausgeführt werden. Das Wichtigste ist hier also die Kontrollierbarkeit.

Auch bei Herrera et al. (2020) empfinden Nutzer mit Teilkörper-Avataren, deren Bewegungen akkurat sind, eine höhere Selbst-Präsenz, soziale Präsenz und eine stärkere zwischenmenschliche Anziehung, als bei Ganzkörper-Avataren, bei denen die Position der Arme künstlich erzeugt wird und von der eigenen abweichen kann. Für die Selbst-Präsenz sind die Ergebnisse von Heidicker et al. (2017) und Herrera et al. (2020) also widersprüchlich, bei der sozialen Präsenz stimmen sie aber überein.

In den in Kapitel 2 untersuchten Anwendungen werden bei AltspaceVR und Rec Room Teilkörper-Avatare vorgegeben (s. Kapitel 2.2), aber auch in Neos und VRChat können Avatare mit reduzierten Körperteilen, oder ganz ohne Extremitäten genutzt werden (s. Anhang 8.1).

Da es in der Literatur noch keine eindeutigen Erkenntnisse darüber gibt, wie viele Körperteile ein menschlicher oder humanoider Avatar besitzen sollte, können diese nicht als Qualitätsmerkmal für die Einschätzung der SVR-Avatare herangezogen werden. Außerdem wurde noch nicht untersucht, wie die in den SVR-Anwendungen verfügbaren Avatare von den Nutzern wahrgenommen werden und ob ihnen ein kontrollierbarer Teilkörper- oder nicht kontrollierbarer, generischer Avatar trotzdem gefällt.

Körperdimensionen

Wenn ein Avatar andere Körpermaße als sein Nutzer besitzt, kann es passieren, dass die durch 3-Punkt-Tracking ermittelte Positionen der Körperteile des Nutzers nicht mit denen des Avatars übereinstimmen, oder die virtuellen Gliedmaßen mit dem Körper des Avatars kollidieren (Roth et al., 2019).

Grundsätzlich werden abweichende Körpermaße wie verlängerte Arme nach einer individuell unterschiedlichen Eingewöhnungszeit vom Nutzer adaptiert, sodass er in der Lage ist, den Körper kontrolliert zu steuern (Day, 2017). Dies gilt auch für Körperteile, die entweder durch abweichende Bewegungen, oder durch stellvertretende Körperteile gesteuert werden (Won et al., 2015). Damit allerdings ein positives Nutzungs-Erlebnis entsteht, sollte eine körperliche Veränderung des Avatars vom Nutzer als Bereicherung wahrgenommen werden, statt als Einschränkung (Krekhov et al., 2019).

Bei Krekhov et al. (2018) wurde untersucht, wie die Verkörperung von Avataren in Form verschiedener Tiere wahrgenommen wird, wobei die großen Flügel einer Fledermaus als Erweiterung und die als kurz empfundenen Vorderbeine eines Tigers als Einschränkung bewertet wurden. In einer nachfolgenden Studie (Krekhov et al., 2019) sollten Probanden verschiedene Escape-Room-Szenarios bewältigen, dessen Aufgaben auf die jeweiligen Fähigkeiten eines Tieres zugeschnittenen waren (Vogel, Skorpion, oder Nashorn). Da sie vorher die Möglichkeit hatten, den virtuellen Körper in einem Spiegel zu inspizieren und sich mit den Bewegungen und Funktionen vertraut zu machen, hatten sie keine Probleme ihre Avatare zu steuern und empfanden eine

hohe IVBO.

Andere Körperdimensionen scheinen also kein Hindernis für die Nutzung von Avataren darzustellen, solange diese durch irgendeine Weise vom Nutzer kontrolliert werden können. In VRChat ist es allerdings auch möglich, generische Avatare zu nutzen, die nicht kontrollierbar sind. Es kann also sein, dass auch dies keine Notwendigkeit für ein Avatar-Modell darstellt, solange die Anwendung Möglichkeiten bereitstellt, die angebotenen Mechaniken trotzdem zu nutzen und auch ohne Hände effektiv mit Objekten zu interagieren.

Einige Vor- und Nachteile eines Avatars werden einem Nutzer erst bewusst, wenn sie diese bei einem anderen Nutzer beobachten können. Manche davon können nicht nur beeinflussen, wie die andere Person wahrgenommen wird, sondern auch das eigene VR-Erlebnis verändern:

Verhaltensrealismus

Gegenüber vollständig kontrollierten Teilkörper-Avataren empfinden Nutzer eine höhere Co-Präsenz anderer Personen und eine stärkere zwischenmenschliche Anziehung, als bei Ganzkörper-Avataren, bei denen die Position der Arme künstlich erzeugt wird (Herrera et al., 2020). Auch gegenüber anderen automatischen Bewegungen eines Ganzkörper-Avatars empfinden Nutzer eine niedrigere Co-Präsenz, sowie eine geringere Verhaltensinterdependenz während einer Interaktion, als bei Teil- oder Ganzkörper-Avataren, die nur durch 3-Punkt-Tracking manipuliert werden (Heidicker et al., 2017). Automatische Bewegungen scheinen also unnatürlich und negativ zu wirken, weshalb auch Roth et al. (2019) anmerkten, dass ein Nutzer die Möglichkeit haben sollte, automatische Bewegungen abubrechen, um die Kommunikation nicht zu stören.

Darüber hinaus vermuten Herrera et al. (2020), dass von einem vollständigen Avatar ein realistischeres Verhalten erwartet wird, als von einem Teilkörper-Avatar. Da in ihrer Studie allerdings weder bei einem kontrollierten, noch bei einem statischen Ganzkörper-Avatar Abweichungen vom erwarteten Verhalten gefunden wurden, scheinen Nutzer ihre Einstellung eher situativ anzupassen und nach kurzer Zeit keine Bewegungen mehr zu erwarten.

Die Avatare von Rec Room führen permanent eine Reihe künstlicher Gesichtsausdrücke mit positiven und negativen Valenzen aus. Auch hier könnte es sein, dass sich Nutzer nach einer Weile daran gewöhnen. Da aber selbst Emotionen positiver Valenzen, die in unpassenden Momenten ausgeführt werden nicht positiv auffallen (Verhagen et al., 2014), könnten Gesichtsausdrücke, die andere Signale senden als der Nutzer möchte, die Interaktion in bestimmten Situationen (z.B. in einem persönlichen Gespräch, oder einem kompetitiven Spiel) eventuell auch negativ beeinflussen, oder dazu führen, dass Blickkontakt präventiv vermieden wird.

Bei Khojasteh & Won (2021) haben Probanden in Facebook Spaces die Möglichkeit, manuelle Gesichtsausdrücke im Menü auszuwählen, zum Teil vergessen, zum Teil aber auch bewusst nicht genutzt, weil sie die Option als unnatürlich und nicht intuitiv empfanden. Stattdessen verließen sie sich mehr auf den Ton der Stimme und die Körpersprache. Solange nicht automatisch die eigenen Gesichtsausdrücke übertragen

werden, waren sie für die Probanden nicht wichtig, weshalb womöglich weder automatische noch auswählbare Gesichtsausdrücke nötig sind.

Uncanny Valley

Nicht nur das Verhalten, sondern auch das Aussehen eines Avatars kann als seltsam empfunden werden. Um diesen Effekt zu beschreiben wird oft die Theorie zum *Uncanny Valley* herangezogen.

Die „Uncanny Valley“-Kurven von Mori (1970) wurden erstellt, um zu überprüfen, wie menschenähnlich ein Roboter äußerlich und funktionell gestaltet werden kann, ohne dass dieser als unheimlich (oder abstoßend, Hsu (2012)) wahrgenommen wird (Mori et al., 2012). Sie zeigen, wie hoch die Verbundenheit (Affinität) zu Entitäten mit zunehmender Menschlichkeit ausfällt und vergleichen bewegliche mit unbeweglichen Beispielen, wobei Leichen und Zombies am negativsten wahrgenommen werden, gefolgt von beweglichen (myoelektrischen) und unbeweglichen Handprothesen. In den folgenden Beispielen wurden diese Kurven auch für die Bewertung von Avataren verwendet.

Bei Hepperle et al. (2021) wurden mehrere Avatar-Modelle am Computerbildschirm und durch eine VR-Brille betrachtet und entsprechend ihrem Grad an Menschenähnlichkeit (human likeness), Sympathie bzw. Liebenswertigkeit (likability) und Unheimlichkeit (eeriness) bewertet. Die Modelle, welche eine ähnlich hohe Menschenähnlichkeit besitzen, wie die Beispiele im Uncanny Valley (z.B. Zombie), wurden in der VR-Brille als noch unheimlicher empfunden, als am Computer. Bei den Avataren vor und nach dem Tal wurde kein verstärkter Effekt festgestellt. Bis auf einen Ausreißer sieht es außerdem nicht so aus, als ob sich die humanoiden Avatare vor dem Tal hinsichtlich ihrer Unheimlichkeit oder Liebenswertigkeit von den menschlichen Avataren nach dem Tal unterscheiden würden, wobei derartige Unterschiede nicht explizit untersucht wurden. Da alle Tests mit unbeweglichen Modellen gemacht wurden, obwohl diese den Beispielen der beweglichen Uncanny Valley Kurve entsprechen, könnten Unterschiede eventuell deutlicher werden, wenn die Studie mit beweglichen Modellen, oder mit selbst verkörperten Avataren wiederholt würde.

Die Probanden bei Lugin et al. (2015) haben menschliche Avatare bei der Nutzung als fremder wahrgenommen, als Roboter-Avatare, oder abstrakte, aus Blöcken zusammengesetzte humanoide Repräsentationen. Außerdem machten die Probanden bei den menschlichen Avataren mehr kritische Anmerkungen über Details, die von dem eigenen Aussehen abweichen, als bei den vollständig anders aussehenden Avataren. Von den Autoren wird daher vermutet, dass sich das Aussehen der menschlichen Avatare eventuell schon am Anfang des Uncanny Valley bewegt und sie deshalb als abstoßender empfunden wurden. Vielleicht liegt jedoch auch hier die Ursache bei einer Diskrepanz zum erwarteten Verhaltensrealismus.

Zusammengenommen deuten die Erkenntnisse darauf hin, dass humanoide Avatare entweder ähnlich, oder positiver wahrgenommen werden, als menschliche Avatare. Allerdings sollte die Theorie des Uncanny Valley nicht überschätzt werden. Auch

wenn manche Avatare als unheimlicher oder weniger liebenswürdig bewertet werden, kann es trotzdem sein, dass Nutzer sie nutzen möchten oder eine kognitive oder affektive Verbindung zu ihnen haben. Die Wirkung von Avataren kann daher nicht nur pauschal über das Aussehen bewertet werden.

Ähnlichkeit

Wie zu Beginn des Kapitels schon erwähnt wurde, fallen die Meinungen darüber, wie ähnlich ein Avatar seinem Nutzer in SVR sehen soll, eher unterschiedlich aus (Freeman & Maloney, 2021; Maloney, Freeman & Wohn, 2020).

Im Gegensatz zu nicht-immersiven Mehrspieler-Anwendungen, bei denen möglichst auffällige Merkmale vorgezogen werden, um den Avatar zwischen anderen Avataren wiederzuerkennen (Ducheneaut et al., 2009), achten Nutzer immersiver Anwendungen mehr auf die Wirkung, welche sie auf ihre Mitspieler haben könnten (Freeman & Maloney, 2021).

Wenn sich Nutzer mit Personen aus der realen Welt zu einem virtuellen Treffen verabreden und ihnen genug Gestaltungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen, passen daher viele ihren Avatar entweder von sich aus, oder auf Wunsch so an, dass er ihnen möglichst ähnlich sieht, damit sie von ihrem Gegenüber erkannt werden und sie als sie selbst kommunizieren können (Freeman et al., 2020; Moustafa & Steed, 2018). Darüber hinaus kommt es jedoch auch vor, dass der Avatar einem Vorbild nachempfunden, oder frei fiktional gestaltet wird (Freeman & Maloney, 2021; Moustafa & Steed, 2018).

Gerade bei Anwendungen mit öffentlichen Treffpunkten sollte es auch in SVR genug prägnante Unterscheidungsmerkmale geben, damit es nicht zu Verwechslungen kommt, welche zu unangenehmen Erfahrungen führen können (Segura, 2021).

Da kommerzielle SVR-Anwendungen erst seit wenigen Jahren zur Verfügung stehen (McVeigh-Schultz et al., 2019), wurden noch keine umfangreichen Studien bezüglich der Voraussetzungen für die Gestaltungsmöglichkeiten der Avatare in SVR durchgeführt.

Hepperle et al. (2021) haben allerdings festgestellt, dass es ihnen bei AltspaceVR und Rec Room nicht möglich war, Avatare so zu gestalten, dass die Probanden erkennen konnten, welche bekannte Person dabei dargestellt werden sollte.

Allgemein sollte beim Vergleich der Avatare von SVR-Anwendungen berücksichtigt werden, welchen Nutzungsfokus die jeweiligen Anwendungen anstreben und ob das Aussehen des Avatars zu den primären Bewertungskriterien der Anwendung zählen sollte. Während Nutzer in VRChat fast unbegrenzte Möglichkeiten zur Selbstdarstellung besitzen, wird bei Rec Room und AltspaceVR eher die Vielseitigkeit von Aktivitäten und Events hervorgehoben (Freeman & Maloney, 2021). Es ist daher von den Entwicklern beabsichtigt, dass die Avatare bei AltspaceVR so neutral aussehen, dass sie eine breite Nutzermenge ansprechen und einen möglichst geringen Rechenaufwand verursachen, anstatt herausragende Merkmale anzubieten (Koleshnikenko et al., 2019).

Bei Freeman & Maloney (2021) haben Nutzer die verschiedensten Meinungen über das von ihnen bevorzugte Aussehen von Avataren geäußert. Manche Nutzer finden,

dass es falsch wäre, sich als jemand auszugeben, der man nicht ist, während andere Nutzer gerne Neues ausprobieren, was vom eigenen Aussehen abweicht, wobei aus Spaß nicht nur das Geschlecht, sondern auch die Spezies (Alien, Vogel) gewechselt wird. Auch bei Freeman et al. (2020) haben manche Nutzer berichtet, dass sie den Avatar bewusst anders gestaltet haben, um mit ihm Facetten ihres verborgenen Selbst auszuleben, was ihnen dann dabei geholfen hat, diese in ihr reales Leben zu übertragen.

Studien zu nicht-immersiven Mehrspieler-Anwendungen wie Second Life oder World of Warcraft haben gezeigt, dass die meisten Nutzer eher einen idealisierten Avatar erstellen (Schultze & Leahy, 2009), welcher jünger, schlanker, auffälliger (Ducheneaut et al., 2009) und muskulöser (Dunn & Guadagno, 2012) ist als sie selbst. Manchen Ergebnissen von Dunn & Guadagno (2012) zufolge korreliert die Idealisierung außerdem mit verschiedenen Persönlichkeitseigenschaften wie niedriger Extraversion und Gewissenhaftigkeit, bei Frauen mit hohem Neurotizismus und bei Männern mit hoher Verträglichkeit. Laut Ducheneaut et al. (2009) empfinden Personen mit idealisierten Avataren ihnen gegenüber eine stärkere emotionale Bindung (*attachment*) als andere Nutzer zu ihren Avataren, was eventuell damit zusammenhängt, dass diese als Vorbild oder Ziel betrachtet werden.

Darüber hinaus ist die Bindung stärker, wenn der Nutzer dem Avatar ähnliche Persönlichkeitseigenschaften zuordnet, wie sich selbst, wobei der Avatar dem Nutzer bei zunehmender Nutzungsdauer ähnlicher wird und dadurch auch die Bindung stärker wird. Laut Dunn & Guadagno (2012) wird sowohl die Bindung, als auch die Ähnlichkeit der Persönlichkeitseigenschaften des Avatars als höher empfunden, wenn sein Nutzer offener für neue Erfahrungen ist.

Da auch einige SVR-Nutzer Avatare wählen, welche ihnen nicht äußerlich ähnlich sind, sondern Aspekte ihrer Persönlichkeit widerspiegeln (Freeman & Maloney, 2021; Freeman et al., 2020; Moustafa & Steed, 2018), könnte es sein, dass die Avatare ihnen dadurch näher vorkommen, als simple Replikationen des eigenen Aussehens. Andernfalls könnte ihnen der Avatar aber auch nach einiger Zeit wichtiger werden.

Oyanagi et al. (2021) fanden außerdem heraus, dass das Gefühl, den Körper eines Avatars als eigenen wahrzunehmen (IVBO) unabhängig davon eintritt, ob der Nutzer sich mit seinem Avatar identifizieren kann und dass die IVBO selbst bei starken äußerlichen oder demographischen Abweichungen (Geschlecht) mit der Nutzungsdauer ansteigt, bis sie stagniert.

Demnach könnte das Aussehen des Avatars auf Dauer auch vollkommen unwichtig für die eigene Wahrnehmung sein und der Nutzer sich trotzdem körperlich mit seinem Avatar verbunden fühlen. Auch wenn sich Nutzer nach einer gewissen Zeit an einen fremden Avatar gewöhnen können, ist dabei dennoch fraglich, ob sie mit ihm genau so zufrieden und verbunden sind, wie wenn sie sich selbst einen aussuchen können.

Hierfür bleiben also noch die Fragen offen, ob und für wen ein Nutzer bei der Erstnutzung einen Avatar auswählt oder gestaltet (für sich selbst, oder für die Kommunikation mit anderen) und ob die Auswahl oder Gestaltung später nachgeholt bzw. wiederholt wird, oder er sich stattdessen mit der Zeit an das Modell gewöhnt. Die

Entscheidung könnte sowohl von individuellen Präferenzen, als auch von einem sozialen Einfluss abhängen.

3.4 Studien über Erstnutzungen

Die Frage, wie sich Personen bei der ersten Nutzung von SVR verhalten, hat bisher erst wenige Forscher interessiert. Erstnutzungen zu untersuchen offenbart allerdings Erkenntnisse darüber, welche Hinweisreize in der Anwendung so salient sind, dass sie vom Nutzer wahrgenommen werden, welcher initialer Eindruck sich dadurch über die Anwendung bildet und ob die Hinweisreize ausreichen, um ein umfassendes Bild der Anwendung zu bekommen, oder einige Aspekte erst durch eine längere Nutzungsdauer erfahren werden können.

Die Erstnutzung beinhaltet auch den Onboarding-Prozess, bei welchem einem Nutzer die Optionen und Funktionen der genutzten Anwendung aktiv nähergebracht und zudem die Möglichkeiten zur Gestaltung ihrer virtuellen Selbstrepräsentation vorgestellt werden. McVeigh-Schultz et al. (2018) beschreibt Onboarding als einen wichtigen Einleitungsmoment, in dem Erwartungen geweckt und Hinweise auf eine soziale Interaktion wahrgenommen werden können. Bei der Avatar-Auswahl könnte daher entscheidend sein, ob der Nutzer zu dem Zeitpunkt schon soziale Präsenz empfindet und ob bei der Auswahl dadurch eher die Wirkung auf andere Nutzer berücksichtigt wird, oder er dabei trotzdem nur nach eigenen Präferenzen entscheidet.

Der soziale Einfluss hat sich unter anderem in einer Studie von Moustafa & Steed (2018) gezeigt. In der Tagebuchstudie sollten sich VR- und SVR-unerfahrene Probanden mehrmals pro Woche mit Familienangehörigen, oder mit aus dem realen Leben bekannten Freunden treffen und dabei ihre Aktivitäten und Gedanken festhalten.

Insgesamt haben sich neun Gruppen gebildet, von denen sieben aus nur zwei Personen bestanden, unter denen wiederum fünf Gruppen aus Personen mit engem Verwandtschaftsgrad und eine aus Beziehungspartnern bestand, wodurch der Großteil der Gruppenkonstellationen eher intimer Natur war. Da sich die meisten in *Oculus Rooms* getroffen haben, wurden bei den Treffen überwiegend Gespräche geführt oder Videos geschaut.

Mehr als die Hälfte der Probanden erstellten Avatare, die ihnen äußerlich ähnlich waren, oder eine Charaktereigenschaft widerspiegelten, etwa ein Drittel erstellte fiktive Avatare oder eine Mischung, wenige nahmen gar keine Änderung vor. Während der Nutzungszeit von 4 Wochen behielt allerdings nur fast ein Viertel der Probanden ihren Avatar bei, wogegen der Rest ihn noch einmal veränderte.

Während viele dies mit Experimentierfreudigkeit begründeten, wurde von manchen auch geäußert, dass ihre Kommunikationspartner sie dazu veranlasst hätten. Obwohl sie ursprünglich anders oder besonders aussehen wollten, wurde der Avatar von ihnen auf Wunsch ihres Gegenübers angepasst, damit das Aussehen mehr der Realität entspricht.

Ob die aus Experimentierfreudigkeit vorgenommenen Änderungen der anderen Probanden dazu geführt haben, dass sich ihre Avatare mehr von ihrem eigenen Aussehen entfernt haben, geht aus er Studie allerdings nicht hervor. Es könnte daher ebenso

sein, dass sich die Probanden gegenseitig dazu ermutigt haben, neue Dinge auszuprobieren und das Aussehen dadurch zu abstrahieren.

Bei Khojasteh & Won (2021) haben sich die Probanden dagegen mit unbekanntem Personen in Zweiergruppen getroffen und vor jedem Treffen ihren Avatar neu erstellt. Auch hier erstellten die meisten Probanden äußerlich ähnliche Avatare, welche sie über die Zeit durch Frisuren, Gesichtszüge, Kleidung oder Accessoires variierten, wogegen manche Probanden bewusst stark abweichende Avatare gestalteten, weil sie sich dadurch wohler fühlten oder besser ausdrücken konnten. Die Verteilung ist demnach konsistent mit denen von Moustafa & Steed (2018) und Freeman & Maloney (2021).

Es könnte sein, dass es für die meisten Personen nur die naheliegendste Lösung ist, sich selbst nachzustellen, oder dass sie dies besonders in Zweiergruppen für richtig halten, unabhängig vom Bekanntheitsgrad. In größeren Gruppen könnten dagegen eher prägnante Merkmale wichtig werden, um die Avatare auseinander zu halten (Ducheneaut et al., 2009).

Hier fehlt also noch die Unterscheidung zwischen einer persönlichen Präferenz und einem sozialen Einfluss durch die Erwartung von Co-Präsenz.

Das Erlebnis der ersten SVR-Nutzung in VR scheint auch von vorherigen Erfahrungen mit der Desktop-Version beeinflusst zu werden.

Bei Oyanagi et al. (2021) sollten sowohl Probanden, die noch keine Erfahrungen mit VRChat hatten, als auch erfahrener Desktop-VRChat-Nutzer die Anwendung einen Monat lang in VR nutzen und dabei regelmäßig Fragen dazu beantworten, wie sehr sie den genutzten Avatar als eigenen Körper empfinden (IVBO).

Da der Effekt bei allen positiv war, aber die Korrelation bei den unerfahrenen Probanden stärker ausfiel, wurde angenommen, dass die IVBO bei den Nutzern mit VRChat-Erfahrung schon beim ersten Nutzungs-Tag hoch war.

Hierbei könnte es jedoch auch ausschlaggebend gewesen sein, dass die VRChat-Nutzer die Anwendung schon kannten und sich dadurch auf die Wahrnehmung ihrer Umgebung und ihres Körpers konzentrieren konnten, während die neuen Nutzer von ihren ersten Eindrücken der Anwendung abgelenkt wurden und zunächst ihre Möglichkeiten und Funktionen kennenlernen mussten.

Neue Eindrücke können nicht nur ablenken, sondern Nutzer auch überfordern, wenn es zu viele werden.

Um die Nutzbarkeit einiger Anwendungen zu ermitteln sollten bei Liu & Steed (2021) unerfahrene Probanden in sechs verschiedenen Anwendungen (u.a. VRChat, Rec Room und AltspaceVR) im Rahmen eines *Guided Walkthrough* verschiedene Aufgaben bewältigen, welche die allgemeine Bedienung der Anwendung betrafen und in allen Anwendungen möglich waren.

Je nach Teilstudie waren die Probanden mit dem Studienleiter alleine in VR, um zwei Anwendungen zu testen, zu zweit um eine Anwendung zu testen oder zu dritt um alle sechs Anwendungen hintereinander zu testen, wonach jeweils in einem Gruppengespräch zusammengetragen wurde, welche Probleme bei ihrer Nutzung aufgetreten sind. Dabei wurde unter anderem ein fehlendes Feedback bei der Ausführung von

Gesichtsausdrücken bei **Rec Room** und den Emojis bei **AltspaceVR**, die Fortbewegungs-Methode Holoport von **VRChat**, bei welcher die Probanden mehr das Gefühl hatten eine Spielfigur zu steuern als den Avatar zu verkörpern, sowie sämtliche Bedienungs-Probleme zusammengefasst, bei denen allerdings nicht festgehalten wurde, in welcher Teilstudie die Probleme aufgetreten sind. Da ein Proband je nach Teilstudie unterschiedlich viele Anwendungen testen und entsprechend viele Aufgaben erfüllen musste, könnten verschiedene Komplikationen weniger mit dem Funktions-Design der Anwendung, als mit Ermüdungserscheinungen oder Überforderung zusammengehangen haben. Gerade für Personen, die keine vorherige Erfahrung mit VR besitzen, ist es möglicherweise zu anspruchsvoll, den Umgang mit den Controllern in mehreren Anwendungen mit unterschiedlicher Steuerungs-Mechanik kennenzulernen und sich an alle Informationen und Funktionen zu erinnern Khojasteh & Won (2021).

Außerdem wird nicht ersichtlich, ob die durch die Tutorials erklärten Aspekte ausreichend aufgenommen und verstanden wurden. Viele der Probleme waren Anwendungs-Spezifisch und hätten möglicherweise durch eine solche Überprüfung vermieden werden können.

Auch bei Khojasteh & Won (2021) haben Probanden über mehrere Treffen hinweg Aufgaben erfüllt, welche sich allerdings wiederholt haben. Die Schwierigkeit der Aufgaben nahm nicht ab, aber die Probanden fühlten sich mit der Zeit sicherer im Umgang mit der VR-Ausrüstung und konnten sich mehr auf die Interaktion mit dem Gruppenkollegen einlassen. Auch ihre Präsenz nahm zu, das Empfinden von Co-Präsenz war jedoch abhängig von der Schwierigkeit und Art der Aufgabe. Wenn sie sich stark konzentrieren mussten, haben sie ihre Interaktionspartner weniger wahrgenommen.

Um ein natürliches Erstnutzungserlebnis zu gewährleisten ist es also wichtig, einem Probanden nicht zu viele Aufgaben zu geben, die einerseits von der eigentlichen Nutzung ablenken, und ihn andererseits auch überfordern können. Zudem sollte sichergestellt werden, dass der Proband die für die Erledigung einer Aufgabe nötigen Informationen aufgenommen und verstanden hat.

Um ihm bei Problemen helfen oder manche Probleme vorbeugen zu können, sollte der Studienleiter genug eigenes Wissen über die Anwendung haben und für Fragen zur Verfügung zu stehen.

4 Fragen und Implikationen

In dieser Arbeit werden sowohl erfahrene Nutzer, als auch Probanden, welche zum ersten Mal eine SVR-Anwendung nutzen, zu SVR befragt.

Durch die Erstnutzungs-Studie soll erfasst werden, welche Eindrücke bei der ersten Nutzung von Social VR entstehen und wovon sie beeinflusst werden können. Ein Vergleich der Ergebnisse mit denen der Nutzer-Befragung kann deutlich machen, ob die erste Nutzung ausreicht, um sich ein umfassendes Bild über die Anwendung zu machen, oder ob sich diese Eindrücke mit zunehmender Nutzungsdauer verändern. Dafür werden die Nutzer und Erstnutzenden auf ihre Nutzungs-Erfahrung, ihre individuellen Eigenschaften und ihre Einstellung zu SVR untersucht und diese miteinander verglichen (s. Abb. 4.1).

Im Rahmen dieser Untersuchung können mehrere Aspekte aufgegriffen werden, welche sich in Kapitel 3 als unklar herausgestellt haben. Neben eigenen Überlegungen werden die aus der Recherche hervorgehenden Erkenntnisse nachfolgend noch einmal diskutiert und daraus entstehende Fragen für die Erstnutzungs-Studie und die Nutzer-Befragung herausgestellt, sowie Implikationen für die Erstnutzungs-Studie ausgearbeitet.

Nutzungs-Erfahrung

Während die Erstnutzungs-Studie an Personen gerichtet ist, die SVR noch nie genutzt haben, werden für die Nutzer-Befragung Personen rekrutiert, die SVR nutzen. Die Dimension der Nutzungs-Erfahrung ist in diesem Fall also binär.

Personen, die bisher noch keine Erfahrung mit SVR gemacht haben, könnten ebenfalls noch VR-unerfahren sein. Gleichzeitig wäre es möglich, dass sie VR-Anwendungen und eventuell auch Mehrspieler-VR-Anwendungen regelmäßig nutzen, aber SVR noch nicht genutzt haben.

Dies könnte darauf beruhen, dass sie noch nicht davon erfahren haben, dass es SVR-Anwendungen gibt. Andererseits könnten sie es durchaus kennen und an der Nutzung interessiert sein, aber Zugriffsbarrieren in Bezug auf die Finanzierung, oder die Bedienung von VR-Ausrüstung wahrnehmen, welche sich auf einen Mangel an Fähigkeiten oder auf körperliche Einschränkungen beziehen (Maloney, Freeman & Wohn, 2020).

Die Höhe des Nutzungsbedürfnisses könnte auch damit zusammenhängen, ob die von einer Person als wichtig empfundenen sozialen Kontakte in erreichbarer Nähe wohnen und sie daher allgemein, oder situativ bedingt auf derartige Kommunikationsmittel angewiesen ist.

Des Weiteren kann es sein, dass Personen SVR zwar mal genutzt, aber die Nutzung aufgrund bestimmter Erfahrungen oder Erlebnisse eingestellt haben. Dieser Aspekt ist für beide Studien relevant. Sowohl Nutzer, als auch die Erstnutzungs-Probanden können nach ihrer Nutzung positive und negative Eindrücke aus ihrer Erfahrung mit

4 Fragen und Implikationen

Nutzungs-Erfahrung	Nutzer-Eigenschaften	Einstellung zu Social VR
VR-Kenntnisse, △ SVR-Kenntnisse, △○ Pro & Contra von SVR, △○ situative Einflüsse ○	Demographische Eigenschaften, △○ Persönlichkeitsvariablen, △○ Immersionstendenz △	Definition von SVR, △○ Nutzungsbereitschaft, △ Nutzungs-Fokus, △○ Avatar-Eigenschaften △○

Abbildung 4.1: **Relevante Themengebiete.** *Dreieck* = Relevant bei Erstnutzenden, *Kreis* = Relevant bei erfahrenen Nutzern.

SVR schildern und so die Vor- und Nachteile von SVR herausstellen.

Die Aussagen der Nutzer sollten jedoch in Relation zu ihrer bisherigen Erfahrung gesehen werden. Kennen die Nutzer nur eine Anwendung, ist es wahrscheinlicher, dass sich mehr auf dieses Beispiel beziehen und nicht allgemein für SVR sprechen können.

Auch der Kontext der ersten Nutzung könnte dazu beitragen, ob die Anwendung nach dem ersten Erlebnis weiterhin interessant erscheint. In einer Studie sind die Probanden eventuell befangener, als wenn sie die Anwendung zuhause ausprobieren. Des Weiteren könnte die Nutzung mit Freunden oder Verwandten ein positiveres Erlebnis bieten, oder den Spaß aufgrund der Reaktionen des Anderen lindern.

Da die Erstnutzenden die Studie weitestgehend alleine durchführen werden, kann die Nutzer-Befragung einen Überblick darüber geben, welcher Kontext bei ihrer Erstnutzung vorlag und ob dies eventuell zum Nutzungsbedürfnis zuträglich war.

Bei der Erstnutzung könnte ein Proband außerdem schon von den Ereignissen des Tages vorbelastet sein. Um zu verstehen, warum manche Bewertungen der Erstnutzung entstehen und um eventuelle Einflüsse der verschiedenen VR-Phasen zu erfassen sollten daher Faktoren wie die aktuelle Stimmung und das körperliche Wohlempfinden vor, während und nach der Erstnutzung erfasst werden.

Individuelle Nutzer-Eigenschaften

Abgesehen von situativen Einflüssen könnte die Nutzung auch von internen individuellen Eigenschaften beeinflusst werden. In Kapitel 3.2 wurden bereits Hinweise für den Zusammenhang zwischen dem Nutzungsverhalten und bestimmten demographischen Eigenschaften beschrieben, welche jedoch noch nicht explizit untersucht worden sind. Die Erhebung demographischer Daten kann Aufschluss darüber geben, ob bei SVR-Nutzern bestimmte Ausprägungen demographischer Eigenschaften hervorstechen

(Alter, Geschlecht, Wohnort, Beschäftigung) und ob Nutzer mit bestimmten Eigenschaften eine Präferenz für eine bestimmte SVR-Anwendung haben.

Im Kontext anderer sozialer Plattformen wurden auch Einflüsse von Persönlichkeitseigenschaften auf das Nutzungsverhalten gefunden (s. Kapitel 3.2), welche ebenfalls noch nicht im Zusammenhang mit SVR diskutiert wurden. Da Neurotizismus positiv mit Einsamkeit korreliert (Buecker et al., 2019) und es neurotischen und introvertierten Personen in anonymen Umgebungen wie dem Internet leichter fällt, ihr wahres Ich zu zeigen (Amichai-Hamburger et al., 2002), könnten vor allem neurotische und

introvertierte Personen SVR als wertvoll empfinden, welche ihnen die Möglichkeit gibt, sich hinter dem Schutz eines Avatars auszuleben. Dieser Eindruck könnte sowohl bei erfahrenen Nutzern vorliegen, als auch bei den Erstnutzungs-Probanden entstehen.

Neben dem Nutzungsbedürfnis könnte auch das Nutzungsverhalten variieren. Dadurch, dass extravertierte Personen sowohl in Gesellschaft, als auch allein glücklicher sind als introvertierte Personen (Lucas et al., 2000), könnten extravertierte Nutzer SVR, in Verbindung mit den von Sykownik et al. (2021) erfassten Nutzungs-Kategorien, entweder zur Sozialisierung nutzen, oder SVR eher als Unterhaltungs-Medium sehen und daher bevorzugt Welten erkunden wollen.

Da andere Personen beim Erkunden von Welten auch stören und die Immersion verringern können (Hudson et al., 2019) könnte dies dazu führen, dass Nutzer mit einem Fokus auf Erkundung andere Nutzer auf längere Sicht meiden. Ebenfalls wäre es möglich, dass Nutzer zunächst den Inhalt der Anwendung erkunden möchten und sich das soziale Bedürfnis erst später ausbildet. Um eine Veränderung im Nutzungsfokus zu ermitteln, sollten daher der anfängliche und der aktuelle Nutzungsfokus erfasst werden. Außerdem kann der anfängliche Fokus mit dem bei den Erstnutzenden vorliegenden primären Interesse verglichen werden.

Darüber hinaus könnten bestimmte Persönlichkeitseigenschaften sowohl bei erfahrenen Nutzern, als auch bei den Erstnutzenden einen Einfluss auf die Präferenzen bei der Avatar-Gestaltung haben. So könnte der Avatar primär nach der eigenen Persönlichkeit gestaltet sein, statt nach dem eigenen Aussehen (s. u.).

Falls manche der Erstnutzungs-Probanden auch VR-unerfahren sind, kann ihr erster Eindruck von SVR auch von allgemeineren und Anwendungs-unspezifischen Faktoren beeinflusst werden. Hierzu zählt unter anderem die individuelle Tendenz, Immersion zu empfinden. Personen, die sich grundsätzlich nicht leicht von Medien fesseln lassen, fühlen sich eventuell auch in SVR weniger involviert und könnten sich weniger dazu bereit fühlen, VR oder SVR zu nutzen.

Einstellung zu SVR-Anwendungen

Um die Einstellung zu SVR-Anwendungen zu erfassen, sollte zunächst ermittelt werden, wie SVR-Anwendungen von aktuellen und potenziellen Nutzern wahrgenommen werden. Vor allem bei den Erstnutzungs-Probanden, welche SVR noch nicht kennen, spielen vorherige Erwartungen an SVR und der durch die Erstnutzung entstandene Eindruck eine Rolle für die Nutzungsbereitschaft.

Da bisher noch keine eindeutige Definition von SVR existiert, wurde in Kapitel 2 eine Arbeitsdefinition erstellt. Für die Evaluation der Arbeitsdefinition ist es in erster Linie hilfreich zu ermitteln, welches Verständnis erfahrene Nutzer von SVR-Anwendungen besitzen, wobei aber auch Erstnutzende eine auf dem von ihnen gewonnenen Eindruck basierende Definition formulieren können, um zu sehen, wie viel sie bei der ersten Nutzung von SVR erfassen können.

Außerdem spielt es nicht nur eine Rolle, wie Personen SVR grundsätzlich definieren

würden, sondern auch, ob und inwiefern erfahrenere Nutzer eine Abgrenzung zu anderen Mehrspieler-Anwendungen wahrnehmen. Bei der Befragung sollte beachtet werden, dass Nutzer, welche die Anwendung ausschließlich im Desktop-Modus nutzen, das Erlebnis in VR möglicherweise nicht beurteilen können. Gleichzeitig kann es für VR-Nutzer schwer sein, einen Zusammenhang zwischen SVR und einem nicht-immersiven PC-Spiel zu finden, wenn sie SVR nur als VR-Anwendung kennen. Daher müssen nicht nur beide Fragen gestellt, sondern die Ergebnisse auch in Relation dazu betrachtet werden, welchen Modus sie am häufigsten verwenden.

Darüber hinaus kann die Einstellung zu SVR auch davon beeinflusst werden, welche Anwendungen die Nutzer kennen und welche Optionen ihnen dort zur Verfügung stehen. Beim Vergleich der Anwendungen zeigt sich unter anderem ein deutlicher Unterschied in den Möglichkeiten, das Aussehen des Avatars zu bestimmen (s. Kapitel 2.3.2).

Die Meinungen über das präferierte Aussehen des Avatars fallen in der Literatur eher unterschiedlich aus. Manche Nutzer wollen, dass ihr Avatar ihnen äußerlich ähnlichsieht, andere möchten ein neues Selbst schaffen (Freeman & Maloney, 2021). Auch in Erstnutzungs-Studien wurden von den Nutzern gezielt sowohl ähnliche, als auch nicht ähnliche Avatare erstellt (Khojasteh & Won, 2021; Moustafa & Steed, 2018).

Zudem wählen manche Nutzer möglichst auffällig aussehende Avatare, welche einer berühmten Person ähnlich sehen (Kafai et al., 2007; Moustafa & Steed, 2018) oder besondere Merkmale aufweisen, durch welche die Nutzer in Gespräche unter Gleichgesinnten verwickelt werden können (Freeman & Maloney, 2021).

Da es laut Freeman et al. (2020) bei einigen Anwendungen schwierig und auch laut Hepperle et al. (2021) in AltspaceVR und Rec Room nicht möglich ist, das Aussehen von Avataren so ähnlich zu gestalten, dass die dargestellten Personen erkannt werden können, sollten Aussagen zur vorgenommenen Auswahl oder Gestaltung in Relation zu den Möglichkeiten der genutzten Anwendung betrachtet werden. Falls Nutzer mehrere Anwendungen mit unterschiedlichen Möglichkeiten kennen und ihnen das Aussehen ihres Avatars wichtig ist, könnten bestimmte Anwendungen für sie attraktiver sein. Falls ihnen nur Anwendungen mit begrenzten Möglichkeiten bekannt sind, könnte sich dies auf den allgemeinen Eindruck und die Einstellung zu SVR auswirken.

Ducheneaut et al. (2009) hat in einer Studie zu nicht-immersiven Rollenspielen nicht nur die von Nutzern empfundene äußerliche, sondern auch die innerliche Ähnlichkeit erfasst, welche sich auf die Persönlichkeitseigenschaften bezieht, die dem Avatar vom Nutzer zugesprochenen werden. Die Erhebung einer psychologischen Ähnlichkeit von Avataren ist vor allem in Anwendungen wie Neos und VRChat relevant, bei denen eine unmittelbare Gestaltung des Avatars nicht möglich ist, aber unterschiedliche Typen von Avatar-Modellen zur Auswahl stehen, von denen einige nicht menschlich oder auch nicht humanoid sind.

Da Personen auch Spaß daran haben können, tierische Avatare in VR zu verkörpern (Krekhov et al., 2019) könnte ein Nutzer einen nicht-humanoiden Avatar aufgrund einer von ihm wahrgenommenen inneren Verbundenheit bevorzugen und die Ähnlichkeit dadurch als hoch empfunden werden.

Folglich sollte erfasst werden, welche äußerlichen und charakterlichen Aspekte Nutzern bei der Auswahl oder Gestaltung ihres Avatars wichtig sind und diese Beschreibung bei der Auswertung auf die am häufigsten genutzte Anwendung bezogen werden.

Allerdings ist auch die Meinung von Erstnutzenden relevant um zu ermitteln, ob die Präferenz für bestimmte Avatar-Eigenschaften, wie den Grad an Menschlichkeit oder die äußere Ähnlichkeit individuell ist, oder tendenziell von der Menge an Nutzungserfahrung abhängen könnte.

Da die Avatare von AltspaceVR und Rec Room im Vergleich zu den anderen Anwendungen eine reduzierte Anzahl an Körperteilen und manche Avatare in Neos und VRChat gar keine Körperteile besitzen, hat das Aussehen des Avatars eventuell nicht nur Auswirkungen auf die Ästhetik, sondern auch auf die wahrgenommene Kontrollierbarkeit des Avatars. In der Literatur gibt es bisher nur widersprüchliche Erkenntnisse über die Vor- und Nachteile von Teil- und Ganzkörper-Avataren (Heidicker et al., 2017; Herrera et al., 2020), weshalb nicht beurteilt werden kann, welche Umsetzung aus theoretischer Sicht zu bevorzugen ist.

Zudem könnte es sein, dass die Anzahl der von den Nutzern gewünschten oder benötigten Körperteile für die Nutzer vom Kontext der Situation abhängt. In kommunikativen Situationen könnten sie Körperteile bevorzugen welche ihnen dabei helfen, sich präziser ausdrücken zu können, wogegen bei der Erkundung von Welten Körperteile wichtig sein könnten, welche dabei helfen, den Körper im Verhältnis zur Umgebung zu lokalisieren.

Auch hier ist sowohl die Meinung von langzeitigen Nutzern, als auch von Erstnutzenden interessant.

Die Anzahl der Körperteile könnte auch die von den Nutzern empfundene Kontrollierbarkeit des Avatars beeinflussen (s. Kapitel 3.3). Im Kontext der Kommunikation kann es dabei ebenfalls eine Rolle spielen, ob Nutzer die Gesten und die Mimik des Avatars kontrollieren können oder nicht.

Bei VRChat stehen sowohl Emojis zur Auswahl, welche für alle anwesenden Nutzer sichtbar durch den Raum schweben, als auch Gesten-gesteuerte Gesichtsausdrücke zur Verfügung, welche durch das Berühren oder Drücken bestimmter Controller-Knöpfe ausgeführt werden, auf Wunsch aber auch deaktiviert werden können, wie es von Roth et al. (2019) empfohlen wird. Im Gegensatz dazu führt der Avatar bei Rec Room, neben der Möglichkeit manuelle Gesichtsausdrücke auszuwählen, selbstständig verschiedene simulierte Gesichtsausdrücke mit unterschiedlichen Valenzen aus, was dazu führen kann, dass der Avatar eine andere Emotion kommuniziert, als der Nutzer in der Situation empfindet. Da die Gesichtsausdrücke auf dem Gesicht erscheinen, sind diese zudem nicht für die ausführende Person sichtbar, weshalb ohne die Hilfe eines Spiegels nicht nachkontrolliert werden kann, ob die richtige Emotion geäußert wird (Liu & Steed, 2021). Im Gegensatz zu VRChat können die automatischen Gesichtsausdrücke bei Rec Room nicht ausgeschaltet werden. Zudem sind in den Rec Room Welten nur selten Spiegel vorhanden, wodurch die Nachkontrolle erschwert wird.

Bisher wurde noch nicht untersucht, welche automatischen oder kontrollierbaren

Funktionen SVR-Nutzer beim eigenen Avatar wahrnehmen und als hilfreich oder störend empfinden. Während eine automatische Bewegung der Beine bei der Fortbewegung des Avatars, oder eine Lippenbewegung beim Sprechen bereichernd wirken könnte, könnten unkontrollierbare Emotions-Signale irritierend sein. Da Sprech- und Lauf-Animationen in allen in Kapitel 2.2 beschriebenen Anwendungen vorhanden sind, werden hier nur die unterschiedlichen Möglichkeiten zur Kommunikation von Emotionen untersucht.

Implikationen für die Erstnutzungs-Studie

Da die Probanden der Erstnutzungs-Studie eventuell nicht nur SVR-, sondern auch VR-unerfahren sind, sollte vor der freien Nutzung ein Tutorial zur Bedienung der Controller stattfinden. Gleichzeitig aber sollten sich alle Probanden langsam in dem virtuellen Raum einfinden können. Lugrin et al. (2015) haben zu diesem Zweck für alle Teilnehmer standardmäßig eine Akklimatisierungs-Phase eingeräumt, durch welche sich die Probanden an die VR-Umgebung gewöhnen konnten, ohne von Studienrelevanten Inhalten abgelenkt zu werden und den Umgang mit den in der Studie verwendeten Controllern üben konnten.

⇒ Zu Beginn der Erstnutzung sollte sich der Proband zunächst in der VR-Umgebung akklimatisieren können.

Oculus und VIVE bieten für VR-Neulinge ein Tutorial für die Benutzung der Controller an, weshalb die Probanden zunächst das Standard-Tutorial spielen könnten. Da für die Erstnutzungs-Studie eine VIVE Pro verwendet wird, die Buttons im VIVE-Tutorial jedoch mit spezifischen Funktionen in Verbindung gebracht werden welche regulär nicht verfügbar sind, könnte es die Probanden verwirren, wenn die Buttons in der SVR-Anwendung anders belegt und die eingeübten Funktionen nicht mehr nutzbar sind.

Wenn vorhanden (s. Abb. 2.1), beinhalten auch die SVR-Tutorials nicht nur eine Vorstellung der Anwendung, sondern auch eine Erklärung der Anwendungs-spezifischen Steuerung, welche meist detaillierter und spezifischer ist, als das Standard-Tutorial der Hardware. Da die SVR-Tutorials allerdings einerseits auch Informationen beinhalten, welche für eine Erstnutzung eher unwichtig sein und den Probanden überfordern könnten und darin andererseits oft von dem Vorhandensein vorheriger VR-Erfahrung ausgegangen und daher nicht auf die grundsätzliche Bedienung der Controller eingegangen wird, ist keines dieser Tutorials für die Erstnutzungs-Studie optimal geeignet. Der Inhalt des bei der Erstnutzungs-Studie zu nutzenden Tutorials sollte daher sowohl auf die SVR-, als auch auf die VR-Erstnutzung zugeschnitten werden.

⇒ Für die Erstnutzungs-Studie sollte ein speziell dafür zugeschnittenes Erstnutzungstutorial erstellt werden.

Um manche Einflüsse durch das VR-Erlebnis zeitnah zu erfassen, würde es helfen, Fragen direkt in der Anwendung stellen zu können. Da es aus Sicherheitsgründen in den meisten SVR-Anwendungen nicht möglich ist, Daten zu erfassen und diese auf den lokalen Speicher zu exportieren, könnten die virtuellen Räume zur Akklimatisierung und zur Avatar-Auswahl als offline-Versionen in Unity erstellt werden.

In der Studie von Liu & Steed (2021) hat sich allerdings gezeigt, dass vor allem Probanden ohne VR-Erfahrung beim Wechsel zwischen Plattformen mit unterschiedlichen Steuerungs-Mechanismen Bedienungsprobleme bekommen können. Für ungeübte Nutzer könnte es zudem schwieriger sein, graphische Nutzer-Oberflächen per VR-Controller zu bedienen, als die Fragen per Mausclick am Computer zu beantworten, weshalb das Ausfüllen von Fragebogen in SVR bei Erstnutzenden zu erhöhtem

kognitivem Stress führen könnte. Aus Sicht der Nutzer könnte eine Trennung der Plattformen die Nutzung also erschweren.

Da es für eine umfangreiche Analyse des Verhaltens der Erstnutzungs-Probanden ohnehin vorteilhaft ist, wenn Video und Ton der Nutzung per Screen Capture aufgezeichnet werden, kann für die Erhebung von Daten innerhalb von SVR auch auf indirekte Erhebungsmethoden wie Markierungen durch Buttons oder Objekte ausgewichen werden, welche bei der Sichtung des Videomaterials übertragen und ausgewertet werden können.

Wenn das Tutorial für die Nutzung der Controller direkt in der zu nutzenden SVR-Anwendung bereitgestellt würde, müsste der Proband nur die Steuerung der SVR-Anwendung lernen und könnte sich auf die Bedienung einer Plattform konzentrieren. Außerdem könnte der Versuchsleiter die Anwendung ohne viel Aufwand ebenfalls betreten und den Probanden betreuen, um ihn anzuleiten und ihm bei Problemen zu assistieren, was vor allem bei Probanden ohne vorherige VR-Erfahrung vorteilhaft ist. Folglich bietet die Nutzung einer einheitlichen Plattform mehr Vorteile, als die Erstellung des Tutorials auf einer zusätzlichen Plattform wie Unity.

⇒ Das Erstnutzungs-Tutorial sollte so gestaltet werden, dass es direkt in der zu nutzenden SVR-Anwendung durchgeführt werden kann.

Die SVR-Anwendungen bieten unterschiedliche Typen von Avataren an (s. Kapitel 2.3.2), welche verschiedene Vor- und Nachteile bieten können (s. Kapitel 3.3). Bisher wurde noch in keiner Studie ein direkter Vergleich zwischen den in den SVR-Anwendungen verfügbaren Avatar-Typen vorgenommen. Damit sich die Probanden einen Überblick über die verschiedenen Modelle verschaffen und ihre eigene Nutzungsbereitschaft für diese Avatare einschätzen können, sollten die Avatare nicht nur als unbewegliches Modell präsentiert werden, sondern von den Probanden ausprobiert werden können. Folglich sollte die SVR-Anwendung auch für die Nutzung verschiedener Avatar-Typen geeignet sein, was bei AltspaceVR, Rec Room und Sansar jedoch nicht möglich ist.

⇒ Damit die Probanden bei der Avatar-Auswahl uneingeschränkte Möglichkeiten zur Verfügung haben, sollte entweder **Neos** oder **VRChat** als Plattform für die Erstnutzungs-Studie verwendet werden.

Neos und VRChat bieten unterschiedliche Vor- und Nachteile in Bezug auf die Benutzer- und Entwicklerfreundlichkeit.

Bei beiden Anwendungen wird ein Avatar ausgewählt, indem ein Nutzer mit dem Controller auf den Avatar zeigt und den Trigger betätigt. Bei VRChat wird der ausgerüstete Avatar beibehalten, bis der Nutzer zu einem anderen Modell wechselt, während ein Avatar bei Neos in das Objekt-Inventar importiert und dort als Favorit deklariert werden muss, damit der Nutzer nicht beim Wechsel zu einer anderen Welt auf den Standard-Avatar zurückgesetzt wird. Dies ist allerdings nicht intuitiv möglich, da die dafür nötigen Buttons im Menü nicht beschriftet sind und keine eindeutigen Symbole beinhalten und das Speichern zudem situationsabhängig, auf unterschiedliche Wege und mit einer umständlichen Hand-Koordination erfolgt.

Zudem ist der Weltenwechsel bei Neos weniger immersiv, da alle Objekte erst nach dem Betreten der Welt berechnet werden und sie dadurch eine Zeit lang entweder noch nicht vorhanden sind, oder ein Schachbrettmuster besitzen. Der Nutzer selbst kann sich dabei zunächst nicht bewegen. Da es weniger Begrenzungen in der Anzahl der Objekte oder der Datenmenge einer Welt zu geben scheint, kann es bei dem Ladeprozess auch zu Abstürzen der Anwendung kommen.

Die Programmierung in Neos ist ebenfalls komplizierter. Zwar können die Welten direkt innerhalb der Anwendung erstellt werden, allerdings gibt es dafür zum einen viele unterschiedliche Tools, welche zur Nutzung in Form von Stiftspitzen ausgerüstet und in einer eingeschränkten First-Person-Perspektive verwendet werden und zum anderen sind auch diese Entwickler-Tools nicht ausführlich beschriftet, sowie die Menüs für die Auswahl von Programmierelementen stark verschachtelt. Das Erlernen und die Umsetzung der Programmierung erfordert also mehr Aufwand und ist aufgrund der Lokalisierung innerhalb der Anwendung weniger übersichtlich, als die Udon- oder UdonSharp-Programmierung für VRChat, welche in Unity durchgeführt werden kann.

Im Hinblick dessen, dass im Avatar-Raum viele unterschiedliche Typen von qualitativ hochwertigen Avatar-Modellen präsentiert werden sollen, aus Zeitmangel allerdings nicht jedes Modell selbst modelliert werden kann, ist die Nutzung von VRChat ebenfalls vorteilhaft, da Modelle und Zubehör für VRChat-Avatare auf verschiedenen Websites gefunden, offline zusammengestellt, bearbeitet und als Komplettpaket hochgeladen werden können. Auch nachträglich können die bereits hochgeladenen Avatare noch in Blender oder Unity überarbeitet und aktualisiert werden.

VRChat ist also für Nutzer und für Entwickler nutzungsfreundlicher als Neos.

⇒ Aus verschiedenen Gründen der Nutzer- und Entwicklerfreundlichkeit sollte **VRChat** als Plattform genutzt werden.

5 Nutzer-Befragung

Da der Begriff Social VR in der Literatur noch nicht eindeutig definiert wurde, können SVR-Anwendungen nur schwer von anderen Mehrspieler-Anwendungen abgegrenzt werden (s. Kapitel 2.1). In der Literatur wurde bereits versucht, das von den Nutzern wahrgenommene Konzept von SVR durch das Ermitteln bedeutsamer Aktivitäten (Maloney & Freeman, 2020) oder von Nutzungs-Motiven (Sykownik et al., 2021) zu präzisieren. Durch die Nutzer-Befragung wurde die Thematik von einer allgemeineren und zugleich fundamentaleren Perspektive betrachtet, indem SVR-Nutzer einerseits explizit nach ihrer Definition von SVR gefragt, und andererseits untersucht wurde, ob das Bedürfnis zur Nutzung von SVR von individuellen Persönlichkeitseigenschaften abhängt.

Der Vergleich der Ergebnisse mit denen der Erstnutzungs-Studie kann Aufschluss darüber geben, ob sich manche Ansichten mit zunehmender Erfahrung ändern.

Für die Erstellung des Fragebogens wurde das Online-Tool SoSciSurvey¹ verwendet. Um in der Befragung Redundanzen zu vermeiden wurde PHP-Code genutzt, welcher Folge-Fragen unmittelbar nach bestimmten Antworten ausblendet. Bei Text-Fragen wurde darauf hingewiesen, dass diese freiwillig zu beantworten sind, damit Nutzer nur aus eigener Intention eine Antwort formulieren.

Der Link zum Fragebogen wurde auf verschiedenen sozialen Plattformen wie Reddit, Facebook, Twitter und Discord geteilt. Dabei wurden gezielt Gruppen zum Thema VR oder einer bestimmten SVR-Anwendung adressiert und ausdrücklich SVR-Nutzer rekrutiert.

5.1 Fragebogen

In der Nutzer-Befragung wurden die Ansätze aus Kapitel 4 aufgegriffen, welche sich auf die Nutzer von SVR beziehen und diese in einen Fragebogen überführt. Eine Zusammenfassung der Fragen wird in Abbildung 5.1 gegeben.

Für die Ermittlung der Persönlichkeitsvariablen wurde eine Kurzversion des Big Five Inventory (BFI-10) verwendet, welche die fünf Faktoren Neurotizismus, Extraversion, Offenheit, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit mit jeweils zwei Items umfasst und von Rammstedt & John (2007) auf Englisch und Deutsch validiert wurde.

In Bezug auf den Erstnutzungs-Kontext wurde gefragt, ob die Nutzer SVR zum ersten Mal in einer Studie, allein in der Freizeit, mit Freunden, Verwandten, oder in einem nicht mit aufgeführten Kontext genutzt haben.

Die Lokalisierung des sozialen Kontaktes in und außerhalb von SVR wurde sowohl auf die Häufigkeit, als auch auf die generelle Anzahl der den Nutzern wichtigen Kontaktpersonen untersucht.

¹soSci Survey: <https://soscisurvey.de/>

Nutzer-Daten	Nutzung von Social VR	Situative Einflüsse	Avatar-Präferenzen
Alter, Geschlecht, Wohnort (Land), Beschäftigung, Persönlichkeit	Bekannte SVR-Anwendungen, meist genutzte Anwendung, Nutzungs-Medium (VR / Desktop), Definition von SVR, Social vs. Mehrspieler VR, Pro & Contra von SVR	Erstnutzungs-Kontext, Nutzungs-Fokus, sozialer Kontakt innerhalb und außerhalb von SVR	Aussehen und Typ, Ähnlichkeit, wichtige Körperteile, Gesichtsausdrücke

Abbildung 5.1: Aufbau des Nutzer-Fragebogens

Um zu ermitteln, welche Modalitäten Nutzern bei Avataren wichtig sind, wurde zunächst erhoben, welche Absichten ein Nutzer bei der Gestaltung seines Avatars verfolgt. Dabei sollten sie auf bipolaren Skalas angeben, ob der Avatar ihnen äußerlich ähnlich sein, ähnliche Persönlichkeitseigenschaften haben, photorealistisch aussehen, humanoid sein oder auffallen soll. Um einem Nutzer die Unterschiede zwischen photorealistischen, nicht photorealistischen, humanoiden und nicht humanoiden Avataren deutlich zu machen, wurden Erklärungen und Beispiele bereitgestellt (s. Abb. 5.2), welche unter anderem erläuterten, dass humanoide Avatare zwar einen menschenähnlichen Körperbau haben, aber nicht menschlich aussehen. Optional konnte hier zusätzlich ein Bild des am häufigsten verwendeten Avatars hochgeladen werden.

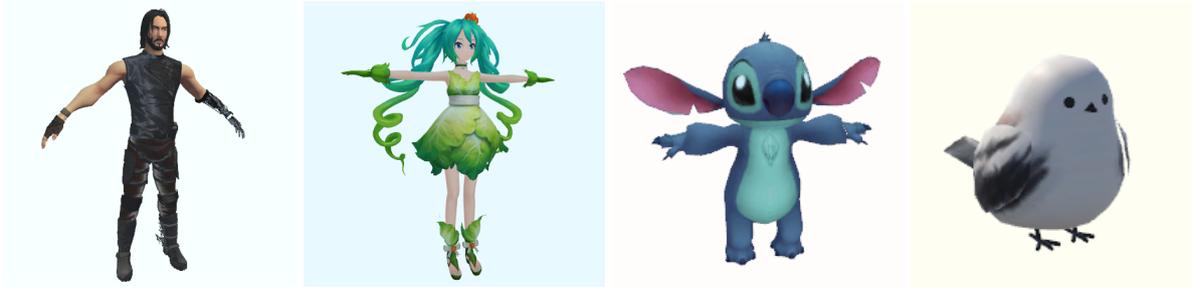
Da in allen Anwendungen Emojis oder Gesichtsausdrücke zum Äußern von Emotionen zur Verfügung stehen, diese allerdings entweder nicht für den Nutzer selbst sichtbar sind oder sich ohne Einfluss des Nutzers selbstständig aktivieren (Rec Room) wurde außerdem ermittelt, wie wichtig den Nutzern nicht sichtbare Gesichtsausdrücke im Vergleich zu sichtbaren Emojis sind und wie wichtig ihnen das Vorhandensein von Gesichtsausdrücken ist, wenn sie von ihnen nicht kontrolliert werden können.

Zur Veranschaulichung wurden Beispiele in Form von Videos gezeigt, welche die zufälligen Gesichtsausdrücke von Rec Room, die manuell gesteuerten Gesichtsausdrücke von Rec Room und VRChat, und die manuell wählbaren und für den Nutzer sichtbaren Emojis von VRChat zeigten.

Zudem sollten die Nutzer angeben, ob ihnen die Sichtbarkeit verschiedener Körperteile ihres Avatars während der Kommunikation mit anderen Personen, oder beim Erkunden von SVR-Welten wichtig ist. Um sie bei der Entscheidung zu unterstützen stand ihnen ein interaktiver Körperteil-Test-Dummy zur Verfügung, dessen Körperteile beim Aktivieren der dazugehörigen Checkboxes eingeblendet und beim Ausblenden durch leere Platzhalter ersetzt wurden.

5.2 Ergebnisse

Insgesamt wurde über einen Zeitraum von 48 Tagen auf zwölf Plattform-Kanälen rekrutiert. Dazu gehören die Reddit-Seiten der Gruppen virtualreality, SteamVR, SocialVR, VRChat, AltSpaceVR und NeosVR, eine VRChat Community in Discord, das eigene Profil, eine private Gruppe und die Rec Room VR Community auf Facebook,



(a) Photorealistisch, menschlich (b) Nicht photorealistisch, menschlich (c) Humanoid (d) Nicht humanoid

Abbildung 5.2: Avatar-Typen mit unterschiedlicher Menschenähnlichkeit

sowie das eigene Profil auf Twitter mit Verlinkungen auf alle Twitter-Seiten der untersuchten Anwendungen.

Ursprünglich war es geplant, alle Reddit-Seiten der untersuchten Anwendungen zu nutzen. Da ein Moderator des Sansar-Subreddits allerdings in einer privaten Nachricht schrieb, dass kaum noch jemand die Anwendung und die Seite nutzen würde, sowie dass Links zu Studien nicht gerne gesehen sind, weil es in der Vergangenheit schon viele Umfragen mit vermeintlichem Bildungshintergrund gab, welche jedoch nur *Data Mining* von SVR-Nutzern betrieben haben, wurden keine Sansar-Nutzer rekrutiert.

Insgesamt haben 84 derzeitige und ehemalige Nutzer an der Umfrage teilgenommen. Sechs Personen wurden aus der quantitativen Auswertung ausgeschlossen ($N_{\text{quantitativ}}=78$), da entweder keine Angaben über bekannte SVR-Anwendungen gemacht wurden, oder auf den letzten Seiten zu viele Daten fehlen.

Von den ausgeschlossenen Teilnehmern haben zwei Personen angegeben, die Nutzung eingestellt zu haben. Da auch die Aussagen ehemaliger Nutzer für die Auswertung der Pro- und Contra-Gründe von SVR relevant sind, wurden für die qualitative Auswertung der textuellen Fragen (Definition von SVR, Pro- und Contra von SVR und Unterschiede von SVR zu anderen Mehrspieler-Anwendungen) alle dafür verfügbaren Angaben berücksichtigt ($N_{\text{qualitativ}}=82$).

Für die Auswertung der Text-Fragen wurden die in den Antworten genannten Stichworte in Kategorien überführt und die Häufigkeit der Nennungen in Relation zu der Gesamtmenge an Antworten angegeben.

5.2.1 Demographische und psychologische Nutzer-Daten

Die Teilnehmer waren im Durchschnitt 26 Jahre alt ($M=26.18$, $SD=9.62$). Die meisten von ihnen waren cis männlich (71%), gefolgt von cis weiblich (15%), divers (5%), trans weiblich (4%) und trans männlich (3%), wobei zwei Teilnehmer (3%) die Angabe verweigert haben.

Der Großteil der Teilnehmer wohnte in Amerika (46%), Deutschland (11%) und Kanada (10%), wenige außerdem in England, den Niederlanden (jeweils 4%), Österreich und Australien (jeweils 2%) sowie vereinzelt Personen in der Schweiz, Frankreich, Dänemark, Schweden, Finnland, Polen, Rumänien, Russland, Brasilien, Paraguay, Mexico, Australien, Malaysia, auf den Philippinen und im Sudan (jeweils 1%). Beruflich waren sie in absteigender Häufigkeit Angestellte (37%), Studenten (22%), Schüler (17%), Auszubildende (4%), Arbeitslose (9%), Selbstständige (9%), oder Anderes (1% „Polytechnik“).

Am stärksten ausgeprägt war bei ihnen die Persönlichkeitseigenschaft Offenheit ($M=3.93$, $SD=0.95$; auf einer Skala von 1 bis 5), wogegen die Höhe an Extraversion am niedrigsten ($M=2.53$, $SD=1.11$) und die Höhe an Neurotizismus am zweitniedrigsten war ($M=2.97$, $SD=1.11$; s. Abb. 5.3 (1)).

5.2.2 Social-VR-Erfahrung und Nutzung

Am bekanntesten waren den Nutzern die Anwendungen **VRChat** (94%), **Neos** (44%) und **Rec Room** (37%), wobei VRChat ebenfalls die von den meisten Nutzern genutzte Anwendung war (71%), gefolgt von **Neos** (13%) und **Rec Room** (10%).

AltspaceVR wurde seltener genannt (14%) und entsprechend von wenigen genutzt (4%). Außerdem wurden drei SVR-Anwendungen aufgelistet, über welche noch in keiner Studie berichtet wurde (s. Abb. 5.3 (2)).

Darüber hinaus wurden von den Nutzern allerdings auch Anwendungen genannt, welche aufgrund ihres engen Fokus auf spezifische Tätigkeiten wie Medien-Konsum oder Content Creation von der Arbeitsdefinition von SVR abweichen und in Abbildung 5.3 (2) als immersive virtuelle Umgebungen (IVEs) zusammengefasst wurden (BigScreen, 6%; Oculus Rooms, 1%; Anyland 1%), sowie diverse Kollaborations-Anwendungen (CVEs, 12%), reguläre Multiplayer-VR-Spiele (MP Games, 10%) und auch VR-Spiele ohne richtigen Multiplayer-Modus (5%), welche nicht in die Grafik einbezogen wurden.

Aus den verfügbaren Angaben zum genutzten Medium (95%) geht hervor, dass die meisten Nutzer eine VR-Brille verwendeten (79%) und mehr Personen beide Geräte gleich oft nutzten (12%), als ausschließlich den Desktop-Modus am PC (9%).

Da erst am vierten Befragungstag auffiel, dass die Frage, wie häufig SVR-Anwendungen genutzt werden in der englischen Version einen Fehler enthielt der die Auswahl einer Option verhinderte, fehlen dazu einige Angaben (29%). Manche Teilnehmer antworteten bis dahin dennoch auf textuellem Weg, wogegen drei Personen nach der Behebung des Fehlers von sich aus keine Häufigkeit angaben (4%). Die Nutzer, deren Angaben verfügbar sind (67%) nutzen SVR mehrmals pro Woche (40%), täglich (31%), oder mehrmals pro Monat (27%), selten auch mehrmals pro Jahr (2%).

Situative Einflüsse

Beim ersten Mal haben die meisten Nutzer SVR alleine in ihrer Freizeit ausprobiert. Etwas weniger als ein Viertel hat es direkt mit Freunden oder Bekannten genutzt,

manche auch mit Familienangehörigen. Ein Teilnehmer hat angegeben, durch eine Studie auf SVR gekommen zu sein (s. Abb. 5.3 (3)).

Zudem gaben die Nutzer an, dass sie SVR aktuell eher dazu nutzen, um Kontakt zu anderen Personen zu haben ($M=2.40$, $SD=1.02$; auf einer Skala von 1 = Personen & Gespräche, bis 5 = Erkunden & Erleben), gleichzeitig aber auch, dass sie in ihrer Anfangszeit in SVR eher Unterhaltung beim Erkunden von Welten gesucht haben ($M=3.45$, $SD=1.34$, s. Abb. 5.3 (4)). Der Vorher-Nachher-Vergleich durch einen asymptotischen Wilcoxon-Test zeigt einen signifikanten Unterschied darin, wie sich der Fokus von anfangs zu aktuell verändert hat $z=-4.526$, $p<.001$.

Während ein Großteil der Nutzer (49%) im echten Leben zu mehr Personen Kontakt haben als in SVR ($M=1.74$, $SD=0.81$; auf einer Skala von 1 = mehr außerhalb, bis 3 = mehr in Social VR), ist die Häufigkeit, in der sie Kontakt zu anderen haben im echten Leben und SVR eher ausgeglichen ($M=1.91$, $SD=0.78$, s. Abb. 5.3 (5)).

Persönlichkeit und SVR-Nutzung

Aufgrund der Ordinalskalierung der Skalas zur Nutzungshäufigkeit und zum Nutzungs-Fokus konnten zur Ermittlung von Zusammenhängen zwischen der Persönlichkeit und dem Nutzungsverhalten zweiseitige Spearman-Korrelations-Tests durchgeführt werden. Hierbei ergaben sich positive Korrelationen zwischen der Höhe an Extraversion und der Nutzungshäufigkeit von SVR $r_s=.297$, $p=.032$, $n=52$, sowie zwischen der Höhe der Offenheit und dem Unterhaltungs-orientierten Nutzungs-Fokus in der Anfangszeit der SVR-Nutzung $r_s=.274$, $p=.015$, $n=78$.

5.2.3 Definition und Abgrenzung von Social VR

Insgesamt haben $n=78$ Nutzer Definitionen von SVR erstellt. In den meisten Antworten wurden dabei die Argumente aus der in Kapitel 2.1 ausgearbeiteten Arbeitsdefinition genannt.

Die Nutzer betonten, dass SVR in Virtual Reality mit Hilfe von VR-Ausrüstung genutzt wird (71%) und dass SVR nicht wie andere VR-Spiele oder CVEs auf ein bestimmtes, anzustrebendes Ziel ausgelegt ist (5%), sondern der Fokus auf dem sozialen Aspekt liegt (92%).

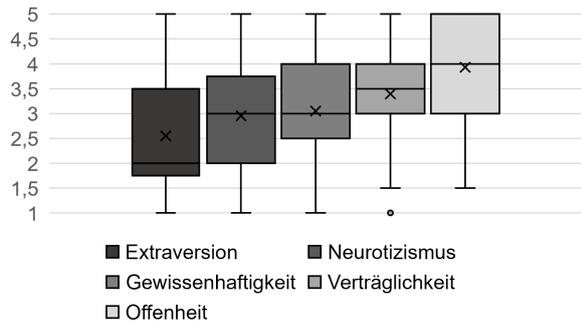
Eine Antwort fasst dies besonders gut zusammen: *„VR in which the primary objective is to interact with others in the VR world in a non-competitive environment.“*

Beim sozialen Aspekt standen vor allem der Kontakt und die Kommunikation mit anderen Nutzern im Vordergrund (64%), sowie die körperliche Interaktion (39%), wobei es durch SVR ebenfalls ermöglicht wird, sich selbst zu finden oder auszuleben (8%), sowie etwas Bestimmtes zu erreichen, wie seinen Horizont zu erweitern (3%).

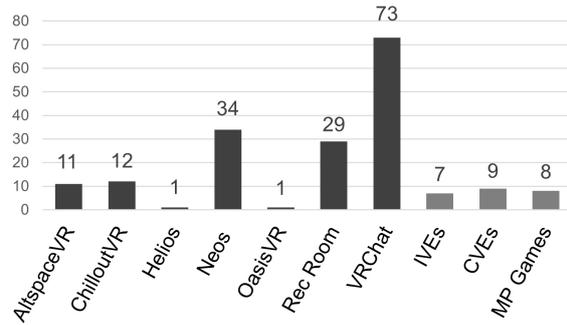
Darüber hinaus gehören zu SVR-Anwendungen unterhaltende Inhalte, wie die Möglichkeit, Spiele zu spielen oder Welten zu erkunden (21%), welche es leicht machen, der Realität zu entfliehen (4%).

Auch bei der Abgrenzung von SVR zu anderen Mehrspieler-VR-Anwendungen ($n=52$), sowie Desktop-SVR und anderen Mehrspieler-PC-Anwendungen ($n=43$) haben die

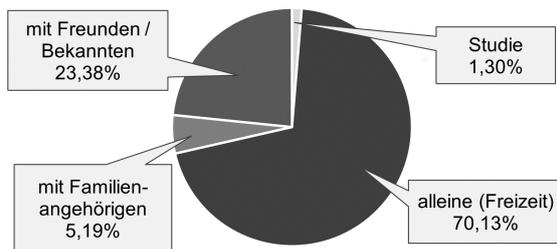
5 Nutzer-Befragung



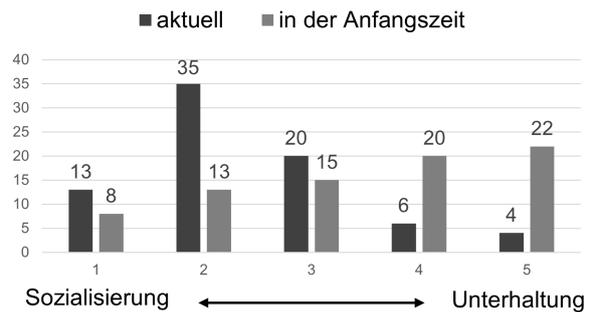
(1) Persönlichkeit der Nutzer



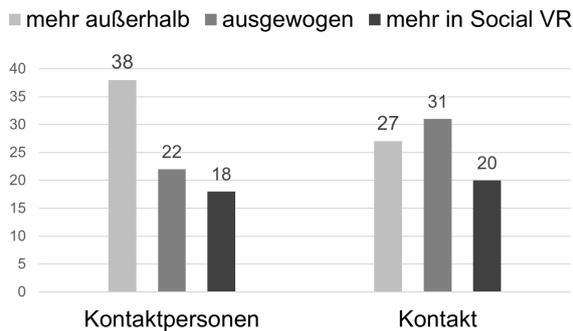
(2) Von Nutzern aufgelistete SVR-Anwendungen



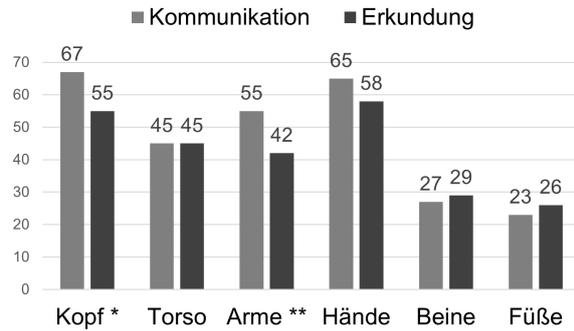
(3) Kontext der Erstnutzung



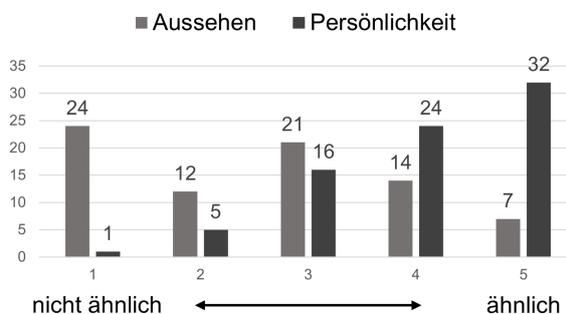
(4) Veränderung des Nutzungs-Fokus***



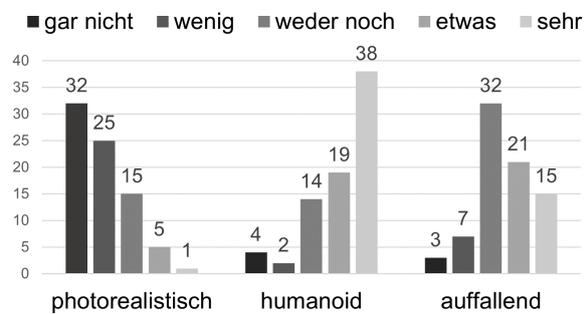
(5) Lokalisierung des sozialen Kontakts



(6) Kontext-Abhängigkeit der Avatar-Körperteile



(7) Präferenz für Avatar-Ähnlichkeit



(8) Präferenz für Avatar-Eigenschaften

Abbildung 5.3: **Ergebnisse der Nutzer-Befragung.** Die Ordinate zeigt jeweils die Anzahl der Nennungen pro Ausprägung. * kennzeichnet einen signifikanten Unterschied von $p < .05$, ** von $p < .01$ und *** von $p < .001$.

Tabelle 5.1: Abgrenzung von SVR und anderen Multiplayer-Anwendungen

SVR vs. MP-VR	gesamt	VR-Nutzer	Desktop-Nutzer	beides
Unterschied	70.73%	58.54%	3.66%	4.88%
kein Unterschied	9.76%	4.88%	2.44%	2.44%
unsicher / keine Angabe	19.51%	12.20%	2.44%	3.66%
Desktop-SVR vs. MP-PC				
Unterschied	59.76%	56.10%	2.44%	3.66%
kein Unterschied	8.54%	3.66%	3.66%	1.22%
unsicher / keine Angabe	31.71%	21.95%	2.44%	6.10%

Nutzer beschrieben, dass es in SVR im Gegensatz zu anderen Mehrspieler-Anwendungen kein festgelegtes Ziel gibt (SVR: 13%, Desktop-SVR: 10%), SVR nicht kompetitiv, sondern gemeinschaftlich ist (SVR: 7%) und trotz der Verfügbarkeit von Spielen nicht die Spiel-Mechanik im Vordergrund steht (SVR: 21%, Desktop-SVR: 10%). Stattdessen wird der Fokus mehr auf die Nutzer und ihre Möglichkeiten zur Sozialisierung gelegt (SVR: 45%, Desktop-SVR: 28%), wodurch es möglich ist, tiefer gehende und bedeutendere Gespräche mit anderen Personen zu führen (SVR: 15%). Darüber hinaus bietet SVR mehr Möglichkeiten, seine Kreativität bei der Gestaltung eigener Welten oder Avatare auszuleben (SVR: 11%).

Ein Nutzer machte die Unterschiede besonders deutlich:

„Very tiny differences: the ability to use your own avatar is more of a social VR aspect; promoting user communication and interaction is more of a social VR aspect (for example, Pavlov VR, while still having social aspects, prioritises shooting other players than communicating with them – you can “kill” their avatar easily and thus briefly remove their ability to converse, which does not promote communication.)“

Bei der Abgrenzung hat sich gezeigt, dass sich beim Vergleich des VR-Modus weniger Nutzer unsicher waren (15%) oder keine Angabe gemacht wurde (5%), als bei dem Vergleich der Desktop-Anwendungen (unsicher: 26%, keine Angabe: 6%; s. a. Tabelle 5.1). Zudem wurden für den Desktop-Vergleich weniger Antworten verfasst ($n=43$) als für den VR-Vergleich ($n=52$), wobei die Desktop-Frage von zehn Teilnehmern falsch verstanden wurde, die stattdessen einen Unterschied zwischen VR und Desktop beschrieben und daher die reale Anzahl der Nutzer, welche einen diesen wahrgenommen haben, noch geringer ist.

Um zu überprüfen, ob es einen Zusammenhang zwischen den Antworten und der Nutzungshäufigkeit von SVR, oder der Art des genutzten Mediums gibt, wurden Person-Chi-Quadrat-Tests durchgeführt. Dabei hat sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Art des Mediums und der Abgrenzung von Desktop-SVR und anderen Mehrspieler-PC-Anwendungen ergeben ($\chi(4)=15.8, p=.003, n=74$). Der Zusammenhang ist mittel stark ($CC=.419, p=.003$; Cramers $V=.327, p=.003$).

5.2.4 Vor- und Nachteile von Social VR

Für die Nutzer ist der hervorstechendste Vorteil von SVR, dabei auf unkompliziertem Weg mit anderen Personen in Kontakt kommen zu können (81%). Außerdem bietet SVR die Möglichkeit, sich selbst zu finden und auf verschiedene Weise auszuleben (26%), sowie die mentale Gesundheit zu verbessern, indem die soziale Angst oder die Einsamkeit gemildert wird (18%), während gleichzeitig physische Sicherheit besteht (6%).

Zudem kann neues Wissen über andere Kulturen und Sprachen, sowie soziale Fähigkeiten hinzugewonnen werden (13%) und in verschieden gestalteten virtuellen Welten unterschiedliche Arten von Unterhaltung und Aktivitäten gefunden werden (22%), durch welche SVR auch auf eskapistische Weise genutzt werden kann (4%).

Die meisten Aussagen zu Gründen, die gegen SVR sprechen handelten davon, dass ein Teil der Nutzerschaft von SVR als „toxisch“, aggressiv oder kriminell wahrgenommen wird (32%). Damit verbunden sind auch Sorgen in Bezug auf Sicherheitsrisiken (9%) welche den Datenschutz (Hacker), sexuelle Belästigungen, oder die Gefährdung von Minderjährigen betreffen, welche ebenfalls belästigt, oder mit nicht altersgemäßen Themen in Berührung kommen können.

Zwei Personen gaben an, dass sie die Nutzung von SVR wegen dem Benehmen der Nutzerschaft abgebrochen haben, wobei einer von beiden beschrieb, dass er von 2012 bis 2016 alle verfügbaren SVR-Anwendungen nutzte, bis VR massenkompatibel und SVR damit unangenehm wurde.

Darüber hinaus wurde oft die Suchtgefahr von SVR angesprochen, da gerade die Vielseitigkeit der Inhalte und Ausübungsmöglichkeiten zu einer massiven Nutzung führen kann, welche sich durch Schlafmangel, Zeitmangel oder Realitätsverzerrung negativ auf das Leben außerhalb von SVR auswirkt (22%).

Von wenigen wurde außerdem die finanzielle Hürde als Contra-Argument genannt (6%), sowie eingeschränkte Nutzerfreundlichkeit (3%), Unwohlsein nach längerer Nutzung (3%) und vereinzelt auch soziale Angst oder die Notwendigkeit zur Selbstkontrolle, weil darauf geachtet werden muss was gesagt oder wie gehandelt wird, wenn Kinder anwesend sind (jeweils 1%).

5.2.5 Avatar-Eigenschaften

Tendenziell wollten die Nutzer eher, dass ihr Avatar ihnen äußerlich nicht ähnlich ist ($M=2.59$, $SD=1.33$; auf einer Skala von 1 = nicht ähnlich, bis 5 = ähnlich), wogegen es ihnen deutlich wichtiger war, dass die Persönlichkeit des Avatars zu ihrer eigenen passt ($M=4.04$, $SD=1.00$, s. Abb. 5.3 (7)). Der Unterschied hat sich bei der Überprüfung durch einen asymptotischen Wilcoxon-Test als signifikant herausgestellt ($z=-6.060$, $p<001$).

Außerdem sollte der Avatar eher nicht photorealistisch ($M=1.95$, $SD=0.99$), aber humanoid sein, damit er menschenähnliche Gliedmaßen besitzt ($M=3.94$, $SD=1.86$) und außerdem optisch hervorstechen ($M=3.49$, $SD=1.03$, s. Abb. 5.3 (8)).

Von den sechzehn eingereichten Bildern zeigten nur 31% menschliche Avatare und der Rest humanoide Tiere.

Über den ästhetischen Aspekt hinaus wurde die Sichtbarkeit des eigenen Kopfes, Torso, der Arme und der Hände sowohl bei der Kommunikation, als auch bei der Erkundung von Welten als wichtig erachtet, wogegen der Wunsch nach sichtbaren Beinen und Füßen seltener war (s. Abb. 5.3 (6)).

Beim Vergleich der Nutzungs-Fokusse zeigte sich durch einen McNemar-Test, dass den Nutzern die Sichtbarkeit des Kopfes $p=.012$ und der Arme $p=.004$ bei der Kommunikation signifikant wichtiger war, als bei der Erkundung. Die restlichen Unterschiede waren nicht signifikant.

Persönlichkeit und Avatar-Aussehen

Um Zusammenhänge zwischen der Persönlichkeit und den Avatar-Präferenzen eines Nutzers zu untersuchen wurden aufgrund der Ordinalskalierung der abhängigen Variablen eine Reihe von Spearman-Korrelations-Tests durchgeführt.

Hierbei korrelierten sowohl die Höhe der Ausprägung an Extraversion $r_s=.289$, $p=.011$, $n=77$, als auch an Verträglichkeit $r_s=.254$, $p=.026$, $n=77$ positiv mit der Präferenz für einen Avatar, der auffällig aussieht. Eine hohe Ausprägung der Verträglichkeit hing außerdem mit dem Wunsch nach einem Avatar, der dem Nutzer vom Charakter her ähnlich ist, zusammen $r_s=.350$, $p=.002$, $n=77$.

Die Präferenz für humanoide Avatare korrelierte negativ mit Verträglichkeit $r_s=-.261$, $p=.023$, $n=76$ und positiv mit Neurotizismus $r_s=.218$, $p=.029$, $n=76$. Außerdem korrelierte die Höhe an Gewissenhaftigkeit positiv mit dem Wunsch nach einem photorealistischen Avatar $r_s=.224$, $p=.049$, $n=78$.

Da die Korrelation zwischen Neurotizismus und der Bevorzugung humanoider Avatare bei der zweiseitigen Testung nur knapp nicht signifikant war, wurde die Variable erneut einseitig getestet, um einen beta-Fehler auszuschließen. Alle anderen Tests wurden zweiseitig durchgeführt.

Avatar-Funktionen

Im letzten Abschnitt des Fragebogens ging es darum, herauszufinden, wie wichtig den Nutzern bei ihren Avataren die Ausführung von Gesichtsausdrücken selbst dann ist, wenn sie diese nicht sehen oder kontrollieren können.

Hierbei wurde von der Mehrheit der Nutzer die Option von Gesichtsausdrücken (77%) gegenüber von Emojis (14%) bevorzugt, obwohl sie Emojis sehen könnten und Gesichtsausdrücke für sie selbst ohne einen Spiegel nicht sichtbar wären ($M=1.38$, $SD=0.73$; auf einer Skala von 1 = Gesichtsausdrücke, bis 3 = Emojis).

Zudem waren für mehr als die Hälfte der Nutzer (55%) Gesichtsausdrücke selbst dann wichtig, wenn sie nicht kontrolliert werden können, sondern sich wie bei Rec Room zufällig und ohne Einfluss des Nutzers ereignen ($M=2.27$, $SD=0.87$; auf einer Skala von 1 = nicht wichtig, bis 3 = wichtig). Da unter der Frage allerdings ein Relikt aus einer Erklärung stand, das „can control“ lautete, könnte diese von manchen Teilnehmern anders verstanden worden sein.

6 Erstnutzungs-Studie

Bei der Erstnutzungs-Studie konnten Probanden eine SVR-Anwendung zum ersten Mal nutzen und dadurch einen unvoreingenommenen Eindruck über sie gewinnen. Im Gegensatz zu den aus der Literatur bekannten SVR-Erstnutzungs-Studien (s. Kapitel 3.4), bei welchen die Nutzung entweder auf die Erfüllung bestimmter Aufgaben ausgerichtet war (Khojasteh & Won, 2021; Liu & Steed, 2021), oder vorwiegend Langzeit-Ergebnisse und keine Erlebnisse der Erstnutzung berichtet wurden (Moustafa & Steed, 2018; Oyanagi et al., 2021), konnten die Probanden SVR in dieser Studie ohne Einschränkungen erleben und die Anwendung in einem vorgegebenen Zeitraum frei nutzen, wobei das Nutzungserlebnis eine zentrale Rolle spielte.

Zur Rekrutierung der Probanden wurde die Studie in einer Vorlesung für Erstsemester-Studierende vorgestellt und dabei der Link zu einem Online-Kalender veröffentlicht, welcher insgesamt fünfzehn Termine zur Verfügung stellte. Aufgrund der Beschreibungen im Tutorial war die Studie für Deutschsprachige ausgeschrieben.

6.1 Aufbau und Ablauf

Die Studie bestand aus einem Fragebogen und mehreren SVR-Phasen (s. Abb. 6.1), welche ein Erstnutzungs-Tutorial (s. Kapitel 6.2.2), eine halbe Stunde lange Nutzungsphase (s. Kapitel 6) und eine Avatar-Übersicht enthielten (s. Kapitel 6.2.3). Das Tutorial und die Avatar-Übersicht wurden jeweils in einer dafür erstellten VRChat-Welt dargeboten. Außerdem nutzte der Proband beim Tutorial einen für die Studie erstellten Avatar (s. Kapitel 6.2.4). Abschließend folgte ein Interview, um mit dem Probanden über bestimmte Details seiner SVR-Erlebnisse zu reden (s. Kapitel 6.4).

In den SVR-Phasen wurden vom Probanden eine VR-Brille und dazugehörige Controller vom Modell HTC VIVE Pro genutzt, welche mit dem Akku-betriebenen VIVE Wireless Adapter kombiniert wurden. Die VR-Ausrüstung wurde dem Probanden jeweils vor und nach der Phase durch den Studienleiter an- und abmontiert.

Aufgrund der in Kapitel 4 aufgeführten Argumente wurde für die Studie die Anwendung **VRChat** verwendet. Da ein Nutzer in VRChat regulär in der Welt *VRChat Home* startet, welche einige Avatar-Modelle, Grafiken mit Informationen über die Anwendung, sowie Portale zu verschiedenen Arten von Welten enthält, wurde diese auch am Start der Nutzungsphase geöffnet. Zudem wurde einer öffentlichen Instanz der Welt beigetreten, um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass die Probanden schon früh anderen Nutzern begegnen.

Da sich die Probanden schon durch den Studien-Kontext möglicherweise nicht in ihrer Nutzung unbefangen fühlten, wurden keine Aufgaben vorgegeben, welche das Erlebnis zusätzlich hätten einschränken können. Stattdessen wurde ihnen mitgeteilt, dass sie in der Anwendung tun können was sie möchten, wodurch beobachtet werden konnte, wie sie sich aus eigener Intention heraus verhalten. Der Studienleiter befand sich währenddessen in einem anderen Raum und nutzte die SVR-Anwendung

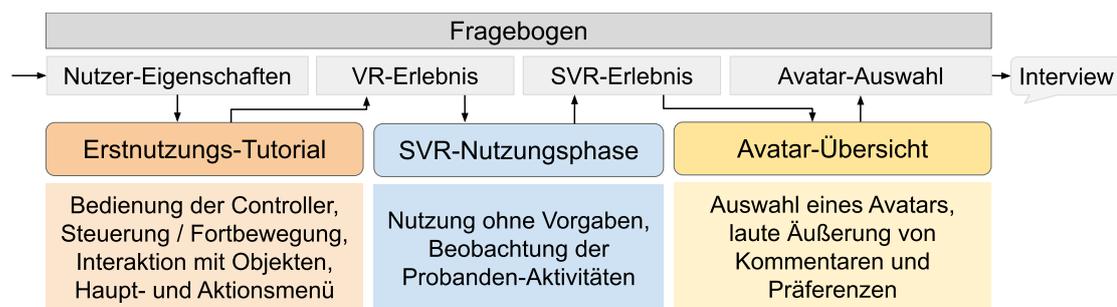


Abbildung 6.1: Ablauf der Erstnutzungs-Studie

im Desktop-Modus, um dem Probanden zum einen bei Problemen und Fragen zu assistieren und zum anderen, um erste Notizen über das Nutzungsverhalten des Probanden erstellen zu können (s. Kapitel 6.4).

Damit der Studienleiter zu Beginn jeder SVR-Phase möglichst zeitgleich mit dem Probanden in VR präsent sein konnte, wurden die jeweiligen Welten (Tutorial, VRChat Home, Avatar-Übersicht) zwar schon geöffnet, aber noch nicht betreten, wodurch der Proband sich zunächst in einem Lade-Bildschirm mit einem „GO“-Button befand und vor dessen Betätigung einige Sekunden warten sollte, damit der Studienleiter währenddessen in den Nebenraum gehen konnte.

Um in SVR zwar anwesend, aber möglichst subtil zu sein, wurde vom Studienleiter ein Avatar genutzt, der bis auf den Kopf in Form einer Webcam unsichtbar ist. Da die VR-Ansicht des Probanden auf den Bildschirm übertragen und der Nutzungsverlauf, sowohl aus der Probanden-, als auch aus der Studienleiter-Perspektive per Screen Recorder aufgezeichnet wurde, befand sich am Webcam-Avatar des Studienleiters ein Hinweis, dass sie sich im Aufnahme-Modus befindet.

Um Zeit und Umstände durch Registrierungs-Vorgänge zu sparen (s. Kapitel 2.3), wurden von den Probanden vorerstellte Accounts genutzt. Dies vermied auch, dass Probanden zur Registrierung ihre eigene e-Mail-Adresse benutzen mussten, was ihre Anonymität beeinträchtigt und sie eventuell zum Studienabbruch motiviert hätte. Damit der Proband auf andere Nutzer wie ein Anfänger wirkt, wurde von ihm in der Nutzungsphase ein Anfänger-Account mit dem Rang *Visitor* verwendet. Da Nutzer mit Anfänger-Accounts aus Sicherheitsgründen keine Avatare ausrüsten können, welche sich in Welten befinden, die nicht von den *Community Labs* als öffentlich zugelassenen wurden, es zum Zeitpunkt der Studie aber aufgrund weiterer fehlender Berechtigungen noch nicht möglich war, die für das Tutorial und die Avatar-Übersicht erstellten Welten zu veröffentlichen (s. 6.2.1), wurde für diese Phasen ein fortgeschrittener Account genutzt, bei welchem die Nutzung der Avatare möglich war.

Um dem Auftreten von Übelkeit vorzubeugen (Buttussi & Chittaro, 2021) wurde vor jedem Studientermin bei beiden vom Probanden zu nutzenden Accounts die Fortbewegungsmethode auf Holoport umgestellt. Zudem wurden an den Avataren vorgenommene Einstellungen zurückgesetzt (s. Kapitel 6.2.2), beim Tutorial-Account der Teilkörper-Avatar und beim Nutzungsphasen-Account der Ganzkörper-Avatar eingestellt.

6.2 Tutorial und Avatar-Übersicht

Damit die Probanden alle Informationen erhalten, welche sie für ihre erste SVR-Nutzung in VRChat benötigen, wurde für sie ein auf VR- und SVR-Erstnutzende zugeschnittenes Tutorial erstellt (s. Kapitel 6.2.2), welches ihnen innerhalb von VRChat sowohl spezielle Funktionen der Anwendung, als auch die allgemeine Nutzung der VIVE Controller erklärte.

Für die letzte SVR-Phase wurde die den Probanden vom Tutorial vertraute Umgebung wiederverwendet, aber inhaltlich abgewandelt, um ihnen eine Übersicht über die in SVR verfügbaren Typen von Avataren zu geben (s. Kapitel 6.2.3).

6.2.1 Materialien und Voraussetzungen

Die Erstellung und Veröffentlichung der VRChat-Welten wurde in Unity mit dem VRChat SDK durchgeführt. Für die Gestaltung der Räume des Tutorials (s. Kapitel 6.2.2) und der Avatar-Übersicht (s. Kapitel 6.2.3) wurden sowohl Modellierungsprogramme wie *3DS Max* und *Blender*, als auch das innerhalb von Unity verfügbare Tool *Pro Builder* verwendet. Für manche Details und Texturen wurden zudem der Unity Asset Store, sowie Websites wie `Poliigon.com` oder `3dtextures.me` genutzt. Die Avatar-Modelle wurden ebenfalls zum Teil selbst erstellt und zum Teil von verschiedenen Websites heruntergeladen und nachbearbeitet (s. Anhang 8.1).

Um die Unity-Szenen als VRChat-Welt auszuzeichnen, wurde ihnen das im SDK enthaltene Prefab *VRCWorld* hinzugefügt. Dieses besitzt die Komponente *Scene Descriptor*, in welcher die Spawn-Position eines Spielers festgelegt wird und einen *Pipeline Manager*, welcher der Welt eine eindeutige ID zuordnet.

Zum Hochladen von Avataren wurde stattdessen der *Avatar Descriptor* genutzt, welcher einem Modell ebenfalls einen *Pipeline Manager* hinzufügt und eine ID erstellt. Um die Avatare in den Welten zur Verfügung zu stellen wurden *Avatar Pedestals* platziert, welche jeweils eine Avatar-ID benötigten und sie entweder als Bild, oder als 3D-Modell darstellen konnten. Da die Darstellung mehrerer 3D-Modelle je nach Qualität der Avatare Performance-Probleme hervorrufen kann, wurden die Bilder genutzt (s. Abb. 6.4 (2) und (3)).

Um im Tutorial eigene Skripts nutzen zu können, wurde die Komponente *Udon Behaviour* benötigt und zu dessen *Program Source* das auszuführende Skript in Udon-Form (`.asset`-Format) hinzugefügt. Standardmäßig ist diese Komponente auch im *VRCWorld*-Prefab vorhanden und enthält Einstellungen, in denen festgelegt wird, wie schnell sich ein Nutzer in der Welt bewegt und wie hoch er springt.

Um Inhalte für VRChat hochladen zu können, wurde ein Nutzer-Account benötigt, welcher mindestens den zweit niedrigsten *Trust Rank* der Stufe *New User* besitzt. Dieser Rang wurde nach ca. 20 Stunden aktiver Nutzungszeit, sowie der Nutzung der Freundes-, und der Favoriten-Listen für Avatare und Welten freigeschaltet.

Aufgrund des trotzdem niedrigen Ranges wurden die Welten beim Hochladen mit dem Status *private* versehen, wodurch sie nicht durch andere Nutzer gefunden und nicht in der Favoritenliste gespeichert, sondern nur per Link oder Portal zugänglich

gemacht werden konnten. Außerdem konnten andere Nutzer, welche den niedrigeren Rang *Visitor* besitzen, darin keine Avatar-Sockel benutzen. Um den Welten-Status in *public* umzuwandeln, wurde der nächst höhere Rang *User* benötigt, welcher durch eine unbestimmt längere Nutzungsaktivität, inklusive hochgeladener Avatare und Welten erreicht wird und bis zum Zeitpunkt der Studie nicht erreicht werden konnte. Außerdem wäre der Inhalt der Welt nicht direkt für andere Nutzer freigegeben, sondern zunächst von den *Community Labs* auf die Einhaltung der Community-Richtlinien überprüft worden, wobei die Welten auch nach der Veröffentlichung bei einer zu niedrigen Nutzer-Fluktuation wieder auf *private* zurückgesetzt werden.

Neben dem richtigen *Trust Rank* wurde zum Hochladen außerdem die jeweils aktuellste SDK-Version¹, sowie die aktuell von VRChat unterstützte Unity-Version² benötigt, welche sich regelmäßig mit den Updates von VRChat ändern.

Bis April 2020 wurde das SDK 2 verwendet. Mit dem Umstieg auf das SDK 3 wurde das Asset in eine Version für VRChat-Welten und eine für Avatare aufgeteilt und die graphisch-visuelle Programmiersprache *Udon* eingeführt (Medium, 2020), wodurch keine C#-Skripts mehr eingebaut werden können. Da sich die Sprache seitdem stetig weiterentwickelt und sich die Programmierelemente verändern, sind die meisten der verfügbaren Tutorials nicht mehr umsetzbar. Eine Gruppe von VRChat-Nutzern hat deshalb das Asset *UdonSharp* entwickelt (MerlinVR, 2021), womit es möglich ist, C#-Skripts weiterhin zu benutzen und zu *Udon* zu konvertieren.

Damit der Studienleiter und der Proband beim Tutorial und der Avatar-Auswahl die gleiche Welten-Instanz betreten konnten, wurde diese schon vorher auf `vrchat.net` erstellt und der Link auf allen zu nutzenden PCs abgespeichert. Der Link konnte bei allen Studienterminen vom Browser aus aufgerufen und dadurch die Instanz in VRChat geöffnet werden. Die in der Welt vorgenommenen Änderungen wurden gelöscht, sobald die Instanz von allen Nutzern verlassen wurde.

Um dem Probanden in der Nutzungsphase in jede Welt folgen zu können, wurde der Status des Erstnutzungs-Accounts auf „Join Me“ gesetzt. Bei öffentlichen Instanzen stand dadurch im Profil des Probanden die Funktion *Join* zur Verfügung. Bei privaten Instanzen, wie der standardmäßigen Start-Welt, musste dagegen zunächst eine Anfrage zur Erlaubnis des Beitritts gesendet werden, welche allerdings nach einer Verzögerung mit einer automatischen Genehmigung beantwortet wurde und die Instanz daraufhin betreten werden konnte.

6.2.2 Gestaltung des Tutorials

Um das Präsenz-Erleben und die damit verbundene Aufregung (Uhm et al., 2020) nur langsam zu steigern, wurde der Proband zur Akklimatisierung schrittweise an den optischen Realismus der VR-Welt gewöhnt. Dafür begann das Tutorial in einer eher neutralen Umgebung, welche sich optisch am weißen Raum des für die HTC

¹VRChat SDK: <https://vrchat.com/home/download>

²VRChat Unity Version: <https://docs.vrchat.com/docs/current-unity-version>

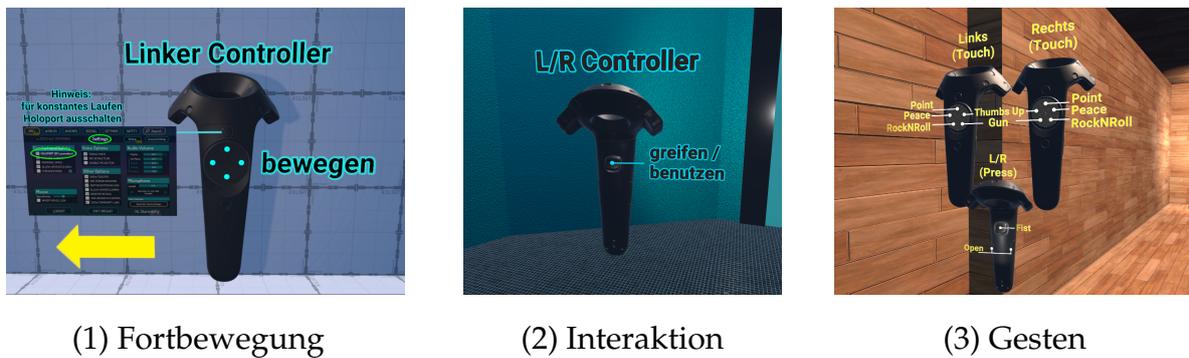


Abbildung 6.2: Auswahl der Controller-Modelle des Erstnutzungs-Tutorials

VIVE entworfenen und an das Videospiel *Portal* angelehnte *Steam VR* Tutorial orientierte und endete in einem wohnlich gestalteten Raum, ähnlich der Onboarding-Umgebungen von *AltspaceVR*, *Rec Room* und *VRChat* (s. Abb. 2.3).

Vor der Nutzung der VR-Ausrüstung wurde dem Probanden eine beschriftete Grafik der zu verwendenden VIVE Controller gezeigt und ihm anhand der physischen Controller die Benutzung der Buttons erklärt, welche er dabei selbst ausprobieren konnte. Um Problemen vorzubeugen wurden manche Aspekte des Tutorials bereits vorgegriffen und unter anderem der Unterschied zwischen dem langen und kurzen Drücken des Menü-Knopfes, das Drücken oder Halten des Triggers bei der Objekt-Interaktion, sowie der Zweck und die Nutzung der Grip Buttons erklärt.

Das Erstnutzungs-Tutorial startete in einem quadratischen, weißen Raum, an dessen Wänden sich die Konstruktionslinien des Unity-Assets *Pro Builder* befanden (s. Abb. 6.2 (1)). Beim Betreten der Welt wurde der Proband automatisch so ausgerichtet, dass sich vor ihm ein Modell eines VIVE Controllers befand, das ihm beschrieb, wie er mit dem Trackpad des rechten Controllers springen und sich umdrehen konnte. Durch Pfeile wurde suggeriert, dass er die Steuerung anwenden sollte, um sich umzudrehen, wodurch er das nächste Modell vorfand, welches ihm beschrieb, wie er sich durch das Trackpad des linken Controllers fortbewegen konnte (s. Abb. 6.2 (1)). Da es entweder die Möglichkeit gab, sich kontinuierlich fortzubewegen, oder den Avatar in 3rd-Person-Ansicht zu einem Ort zu steuern und sich daraufhin an dessen Position zu teleportieren (*Holoport*), wurde durch eine Grafik gezeigt, wie im Menü zwischen den Optionen gewechselt werden kann, sowie durch den Studienleiter verbal der Unterschied erklärt und darauf hingewiesen, dass bei Anfälligkeit für Cyber Sickness und bei geringen Anzeichen von Unwohlsein *Holoport* genutzt werden sollte.

Durch die Nutzung der Steuerungs-Möglichkeit konnte sich der Proband durch einen kurzen Gang zum nächsten Raum fortbewegen, welcher ein minimalistisches Escape-Room-Szenario enthielt, durch welches er die Steuerung einüben konnte.

Der Raum war achteckig, vergleichsweise dunkel und erinnerte an eine Lagerhalle. Durch ein Dachfenster und eine halbtransparente Tür war der Himmel und ein Weg zu sehen, was dem Probanden einen Hinweis darauf gab, dass die Welt auch außerhalb des Raums noch Inhalte enthielt.

Beim Betreten des Raums befand sich der Proband auf der gegenüberliegenden Seite

Tabelle 6.1: Gesten und Gesichtsausdrücke des Erstnutzungs-Avatars

Geste	Fist	Open	Point	Peace	RockNRoll	Gun	ThumbsUp
Ausdruck	wütend	fröhlich	frech	-	böse	traurig	neutral

der Tür. Links von ihm stand ein Tisch mit drei unterschiedlich geformten Objekten (Prisma, Zylinder, Würfel), rechts von ihm ein Tisch mit drei Sockeln, welche unterschiedlich geformte Symbole zeigten (Dreieck, Kreis, Viereck). Neben der Tür erklärte ein Controller-Modell, wie Objekte mit dem Trigger festgehalten oder genutzt werden konnten (s. Abb. 6.2 (2)). Zusätzlich wurden durch VRChat ab einer bestimmten Nähe zu den Objekten bestimmte *Tool Tips* angezeigt, welche demonstrierten, welche Buttons zum Interagieren zu nutzen waren.

Durch den Kontakt eines Sockels mit dem dazugehörigen Objekt wurde seine Farbe geändert. Sobald alle Objekte auf den richtigen Sockeln platziert waren, wurde die Tür geöffnet und so der Weg zum nächsten Raum frei gelegt.

Der Weg führte über eine Brücke mit Glaswänden und befand sich unter freiem Himmel. Um den nächsten Raum zu betreten, konnte der Proband zwei Stufen hoch springen, oder sich auf die Stufen teleportieren.

Der dritte Raum war komplett holzverkleidet und mit Stehlampen ausgestattet, die warmes Licht ausstrahlten. Gegenüber dem Eingang befand sich ein Spiegel, welcher durch die Lösung des Escape-Rätsels aktiviert wurde. In dem Spiegel konnte der Proband seinen aktuell ausgerüsteten humanoiden Teilkörper-Avatar sehen, welcher für die Erstnutzung erstellt wurde (s. Kapitel 6.2.4 (1)) und sich selbst dabei beobachten, wie er durch den Raum läuft.

Die nummerierten Beschriftungen an den Wänden wiesen darauf hin, dass zunächst der Avatar gewechselt, dann die verfügbaren Gesten und Gesichtsausdrücke ausprobiert und zuletzt das Aktionsmenü erkundet werden sollten. Durch die Benutzung des Avatar-Sockels wechselte der Proband von der Teilkörper- zur Ganzkörper-Version des Erstnutzungs-Avatars (s. Kapitel 6.2.4 (1)).

Für die Erklärung der Ausführung von Gesten und zum Öffnen des Haupt- und Aktionsmenüs standen beschriftete Controller-Modelle zur Verfügung (s. Abb. 6.2 (3)), welche sich in der Nähe des Spiegels befanden, um die Effekte der Nutzung beobachten zu können.

Um den Probanden zum tieferen Erkunden des Aktionsmenüs zu motivieren wurde ihm durch den Studienleiter erklärt, dass sich dort die individuell für einen Avatar erstellten Funktionen befänden, welche in diesem Fall die Möglichkeit für das Einstellen einer anderen Farbe enthielten (s. Abb. 6.6).

Nach der Begutachtung und Anwendung der Hinweise konnte der Proband eine Wendeltreppe betreten, welche ihn auf das Flachdach des Raums teleportierte.

Auf dem Dach befand sich der Proband erneut unter freiem Himmel und blickte beim Betreten in einen weiteren Spiegel, in dem er die Reflexion des sich hinter ihm befindenden Sonnenuntergang sehen konnte. Mit dem Teleport wurde dieser Spiegel aktiviert und gleichzeitig der untere Spiegel deaktiviert, da aus Performance-Grün-



(1) EmojiGrid

(2) Fragen mit interagierbaren Buttons

Abbildung 6.3: Fragen in der Tutorial-Welt

den empfohlen wird, nicht mehr als einen aktiven Spiegel in einer Szene zu haben (VRChat, 2020).

Am Spiegel befanden sich eine dem Probanden schon aus dem Fragebogen bekannte EmojiGrid-Grafik und ein Stift, um die aktuelle Stimmung einzutragen (s. Abb. 6.3 (1)), sowie interagierbare Buttons, durch welche das aktuelle körperliche Befinden, der Realismus der Welt, die empfundene Nähe zum virtuellen Avatar-Körper und der Schwierigkeitsgrad des Tutorials bewertet werden sollten (s. Abb. 6.3 (2)).

Da die Nutzung des Stiftes komplizierter war als bei anderen Objekten, weil er sowohl mit dem Trigger aufgehoben als auch genutzt, aber nur mit den Grip Buttons losgelassen werden konnte, wurde hier erneut gezielte Hilfestellung gegeben, sobald sichtlich Probleme auftraten und außerdem pauschal auf den verfügbaren Radierer hingewiesen.

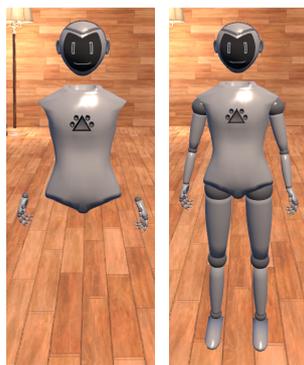
6.2.3 Gestaltung der Avatar-Übersicht

Zur Präsentation der Avatare wurde das Dach des Tutorials wiederverwendet und auf diesem eine Reihe von Avatar-Podesten mit verschiedenen Avatar-Modellen platziert. Der Proband sollte sich die Modelle in Ruhe ansehen, laut kommentieren warum ihn manche Modelle mehr interessieren als andere und sich das Modell aussuchen, was ihm am besten gefällt.

Die Modelle der Avatare wurden zum Teil selbst erstellt und zum Teil von verschiedenen Websites heruntergeladen und bearbeitet (s. Anhang 8.1). Bei der Zusammenstellung wurde darauf geachtet, für alle SVR-Anwendungen repräsentative Typen von Avataren mit einzubeziehen. Die menschlichen Avatare umfassten daher photorealistiche und stilisierte Beispiele, sowie Ganzkörper und Teilkörper-Modelle, um die Stile von Sansar, AltSpaceVR und Rec Room abzudecken. Für Neos und VRChat wurden zusätzlich humanoide Avatare verschiedener Körpergrößen, sowie nicht humanoide Avatare ohne menschenähnliches Skelett ausgestellt (s. Abb. 5.2). Zur besseren Übersicht wurden die Modelle in menschliche, humanoide und nicht humanoide Avatare aufgeteilt und die Gruppen entsprechend auf dem Boden beschriftet (s. Abb. 6.4).

6.2.4 Gestaltung der Erstnutzungs-Avatare

Zum Anfang der Studie sollten die Probanden einen einheitlichen und möglichst neutralen Avatar nutzen. Bei der erstmaligen Nutzung von VRChat im VR-Modus



(1) Erstnutzungs-Avatare



(2) Menschliche Avatare



(3) Humanoide und nicht humanoide Avatare

Abbildung 6.4: Avatar-Modelle der Erstnutzungs-Studie

wird standardmäßig ein grautöniger Roboter als Avatar eingestellt, welcher zwar eine Sprechanimation besitzt und blinzeln, aber keine Gesten und Gesichtsausdrücke ausführen kann, was dem veralteten SDK2-Standard entspricht. Damit die Probanden beim Tutorial eine Übersicht über die aktuell bei Avataren verfügbaren Funktionen bekommen konnten, wurde für die Studie ein ebenfalls humanoider Roboter erstellt, welcher Gesten und Gesichtsausdrücke ausführen konnte und zudem Optionen zum Ändern der eigenen Grund- und Detail-Farbe besaß. Die Änderung der Detail-Farbe änderte dabei die Farbe der kugelförmigen Gelenke, sowie die des Emblems auf der Brust des Avatars, welches eine stilisierte Pfote darstellte und auf die in VRChat verbreiteten humanoide Tier-Avatare (*Furries*) anspielte.

Da 40% der in Kapitel 2.3.2 beschriebenen SVR-Avatare keine Arme und Beine besitzen, wurde der Avatar in einer Ganzkörper-Version und in einer Teilkörper-Version ohne Arme, Beine und Füße entworfen (s. Abb. 6.4 (1)). Zu Beginn des Tutorials wurde vom Probanden der Teilkörper-Avatar genutzt und im Spiegel-Raum zum Ganzkörper-Avatar gewechselt.

Das Ganzkörper-Modell hatte hellgraue Körperteile, die mit dunkelgrauen Kugeln verbunden waren, welche als Gelenke fungierten. Sein Gesicht bestand aus einer schwarzen glänzenden Oberfläche, auf welchem wie auf einer digitalen Anzeige unterschiedliche Formen leuchteten.

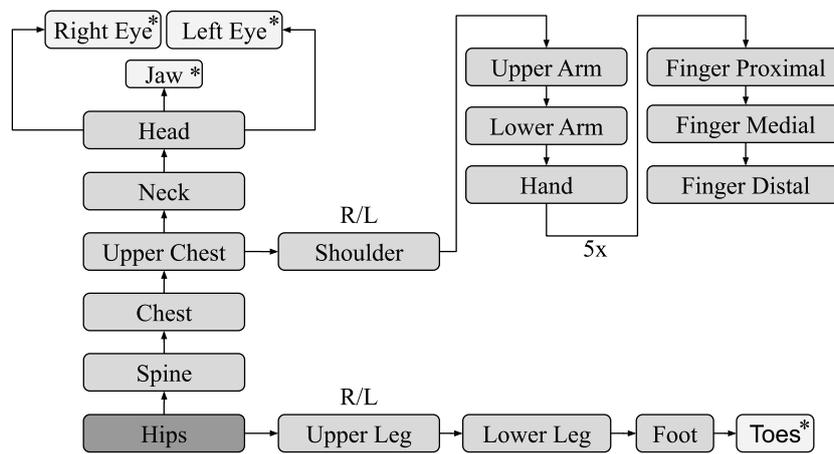


Abbildung 6.5: **Knochen-Hierarchie humanoider VRChat-Avatare.**

Das * kennzeichnet optionale Knochen.

Da bei der Nutzung jedes Objekt einzeln gerendert und eine hohe Anzahl der *Draw Calls* die Übertragungsleistung von VRChat verschlechtern würde, wurden die Körperteile und Gelenke zu einem einheitlichen Objekt (*Mesh*) zusammengefügt. Neben bestimmten Vorgaben für die maximal zu nutzende Anzahl von Objekten und *Materials* wird die Performance eines Avatars auch dann schlechter eingestuft, wenn er zu viele Polygone besitzt, weshalb auch hier darauf geachtet wurde, diese so gering wie möglich zu halten.

Damit ein Avatar Gesichtsausdrücke ausführen kann, werden üblicherweise *Shape Keys* erstellt, in denen unterschiedlich modellierte Zustände des Gesichts gespeichert werden, auf welche von einem Referenzzustand aus übergeblendet werden kann. Da der Erstnutzungs-Avatar kein dreidimensionales Gesicht hatte, wurden bei ihm keine Mundformen modelliert, sondern unterschiedliche Grafiken mit Gesichtsausdrücken erstellt.

Um für den Avatar eine Sprechanimation zu ermöglichen, wurden ebenfalls Grafiken mit verschiedenen Mundbildern (*Visemes*) erstellt, die bei VRChat beim Auftreten bestimmter Laute zugeordnet werden. Insgesamt werden dafür vierzehn verschiedene Visemes verwendet (pp, ff, th, dd, kk, ch, ss, nn, rr, aa, e, ih, oh, uh).

Damit der Avatar blinzeln konnte, wurde eine Grafik mit geschlossenen Augen erstellt.

Aufgrund der oben genannten Probleme bei der Verwendung zu vieler Materials wurden die Texturen der Gesichtsausdrücke und Mundbilder per *Atlasing* mit dem *Material Combiner* des *CATS Blender Plugins*³ zu einer gemeinsamen Grafik zusammengefügt.

Um den Avatar bei der Studie durch 3-Punkt-Tracking zu steuern, benötigte er ein humanoides Skelett mit einer bestimmten, von VRChat vorgegebenen Knochen-Hierarchie (s. Abb. 6.5). Nachdem das Modell als *.fbx*-Datei importiert, in eine Unity Szene eingefügt und ihr ein *Avatar Descriptor* zugeordnet wurde, wurde in den *Import*

³CATS Blender Plugin: <https://github.com/GiveMeAllYourCats/cats-blender-plugin>



Abbildung 6.6: Auswählbare Farben der Erstnutzungs-Avatare

Settings der `.fbx`-Datei ein humanoider *Animation Type* eingestellt und die Konfiguration der Knochen überprüft.

Damit die Sichthöhe der Probanden mit der des Avatars übereinstimmt, wurde im Avatar Descriptor die *View Position* zwischen den Augen des Avatars positioniert. Um die Funktion zum Blinzeln einzustellen wurde als *Blendshape* der Shape Key für geschlossene Augen ausgewählt.

Hier hätte zudem durch Rotation von Knochen, oder die Verwendung von Grafiken eingestellt werden können, dass sich die Augen automatisch auf nahe gelegene Avatare anderer Nutzer fokussieren, was für dieses Modell jedoch keinen großen Effekt gezeigt hat.

Für die Ausführung der Gesichtsausdrücke und Sprechanimationen wurden Animationen erstellt, welche die Einstellungen des Gesichts-Materials veränderten, sodass auf dem Gesicht jeweils die korrekte Grafik angezeigt wurde.

Bei den 3.0-Avataren gibt es verschiedene individualisierbare *Playable Layers* für die Animationen der Fortbewegung (*Locomotion*), der Abwesenheit (*Idle*), für Gesten (*Gesture*), Ganzkörper-Aktionen (*Action*), oder für spezielle Effekte (*FX*). Um die Basisanimationen zu überschreiben wird einem Layer ein *Animation Controller* hinzugefügt. Da die Gesichtsausdrücke bei der Ausführung bestimmter Gesten erscheinen, diese aber nicht ersetzen sollten, wurde hierfür nicht der *Gesture* Layer, sondern der hierarchisch am höchsten gelegene Layer *FX* genutzt und die Grundeinstellung für die Ausführung der Gesten auf die Gesichtsausdrücke übertragen (s. Tabelle 6.1).

Für die Sprechanimationen wurde im gleichen Animation Controller der Parameter *Viseme* angelegt und die Ausführung der Animationen für die verschiedenen Werte der *Viseme* Parameter⁴ konfiguriert. Die Gesichtsausdrücke waren sowohl durch die linke, als auch durch die rechte Hand aufrufbar.

Um dem Aktionsmenü die Funktionen für die Änderung der Avatar-Farben hinzuzufügen wurde das regulär verfügbare *Expressions Menu* überschrieben. Hierfür wurde eine Liste mit den zu nutzenden Parametern und mehrere Dateien für die Hierarchie der Untermenüs benötigt. Die Farb-Änderungen wurden ebenfalls als Animation umgesetzt und im Animation Controller des *FX* Layer konfiguriert.

Das Ändern der Detail-Farbe konnte durch den Probanden im Aktionsmenü mit einem Toggle aktiviert und die Farbe daraufhin durch einen radialen Slider (*Radial Puppet*) bestimmt werden. Dies wurde durch einen *Blend Tree* ermöglicht, welcher kontinuierlich zwischen Animationen für die hellste Farbe (weiß) und für die dunkelste Farbe (schwarz) wechselte.

Da nur ein Farb-Slider pro Mesh eingesetzt werden konnte, wurden die Farben des Körpers stattdessen durch Toggles mit festgelegten Werten de-/aktiviert (s. Abb. 6.6).

⁴VRChat Animator Parameters: <https://docs.vrchat.com/docs/animator-parameters#viseme-values>

vor dem Tutorial	im Tutorial	nach dem Tutorial, vor der Nutzungsphase	nach der Nutzungsphase
Stimmung (EmojiGrid), Simulator Sickness (SSQ), allgemeines Wohlbefinden, SVR-Nutzungsbereitschaft	Stimmung, allg. Wohlbefinden, Präsenz (räuml.), Embodiment	Simulator Sickness, Präsenz (phys., Selbst-)	Stimmung, Simulator Sickness, allgemeines Wohlbefinden, Präsenz (phys., Selbst-, soz.), SVR-Nutzungsbereitschaft

Abbildung 6.7: Wiederkehrende Fragen

Zuletzt wurde durch die Liste positiver und problematischer Eigenschaften des Modells im *VRChat SDK Control Panel* überprüft, ob der Avatar hochgeladen werden durfte.

6.3 Fragebogen und virtuelle Fragen

Für die Erstellung und Nutzung des Fragebogens wurde das Online-Tool SoSciSurvey⁵ verwendet. Durch die eingerückten VR-Phasen (s. Abb. 6.1) wurde er in die vier Abschnitte Nutzer-Eigenschaften, VR-Erlebnis, SVR-Erlebnis und Avatar-Auswahl unterteilt, welche im Folgenden detailliert beschrieben werden.

Nutzer-Eigenschaften

Zunächst wurden Variablen mit einem möglichen Einfluss auf das VR-Erlebnis erhoben. Diese beinhalteten demographische Eigenschaften, Persönlichkeitsvariablen in Form des BFI-10 (Rammstedt & John, 2007), die individuelle Tendenz, Immersion zu empfinden (UQO, 2013; Witmer & Singer, 1998), sowie das Vorhandensein bisheriger VR-Erfahrung, die Nutzungshäufigkeit von VR- und Mehrspieler-VR-Anwendungen und die bisher erlangten Vorkenntnisse über SVR-Anwendungen.

Außerdem wurden aktuelle psychische und physische Zustände des Probanden erhoben, welche sich durch den Einfluss der VR- und SVR-Nutzung ändern konnten (s. Abb. 6.7). Dazu gehören unter anderem das in Arousal und Valenz unterteilte *EmojiGrid* zur Erfassung der Stimmung Toet et al. (2018), sowie der aktuelle Gesundheitszustand in Form des in verschiedene Symptome unterteilten *Simulator Sickness Questionnaire* (Hösch, 2018; Kennedy et al., 1993).

VR-Erlebnis

Am Ende des Tutorials wurden vom Proband eine Reihe von Fragen innerhalb der Tutorial-Welt beantwortet (s. Abb. 6.7). Das *EmojiGrid* wurde dieses Mal mit einem virtuellen Stift markiert (s. Abb. 6.3 (1)), wogegen Likert-skalierte Fragen durch die Aktivierung leuchtender Buttons beantwortet werden konnten (s. Abb. 6.3 (2)). Für die Erhebung der räumlichen Präsenz wurde das erste Item der Kategorie *Physical Presence* aus Volkmann et al. (2018) genutzt, die Frage zum Embodiment entsprach dem Item aus Peck & Gonzalez-Franco (2021), das am stärksten mit *Ownership* korrelierte.

⁵soSci Survey: <https://soscisurvey.de/>

Nach dem Tutorial wurden umfangreichere Fragen beantwortet, was dem Studienleiter ein Zeitfenster zum Wechsel des Probanden-Accounts einräumte. Diese umfassten unter anderem Items der multimodalen Präsenzskala (Makransky et al., 2017; Volkman et al., 2019, 2018).

SVR-Erlebnis

Nach der Nutzungs-Phase wurde der Proband danach gefragt, welche positiven und negativen Eindrücke er während des SVR-Erlebnisses gesammelt hat. Basierend auf den Erfahrungen, welche er bei der Nutzung des Avatars beim Erkunden von Welten und beim visuellen Kontakt zu anderen Nutzern gemacht hat, sollte er bereits vor der intensiveren Auseinandersetzung mit verschiedenen Avatar-Modellen angeben, welche Körperteile seines Avatars seiner Meinung nach einerseits beim Kommunizieren mit anderen Nutzern und andererseits beim Erkunden von Welten sichtbar sein sollten.

Avatar-Auswahl

Der letzte Abschnitt des Fragebogens beinhaltete die Beurteilung der Avatar-Modelle. Hierbei sollten die Probanden ihre Nutzungsbereitschaft für photorealistische menschliche Avatare, nicht photorealistische menschliche Avatare, humanoide Avatare und nicht-humanoide Avatare angeben.

Zudem sollten sie begründen, warum sie sich für den von ihnen ausgewählten Avatar entschieden haben und bewerten, als wie photorealistisch, menschenähnlich, auffallend/hervorstechend und als wie ähnlich sie den Avatar von seinem Aussehen, sowie von seiner Persönlichkeit her im Vergleich zu ihrem eigenen Aussehen und ihrer eigenen Persönlichkeit empfanden.

Um zu ermitteln, wie zufrieden die Probanden mit ihrer Auswahl waren wurde gefragt, ob sie wollten, dass ihnen ihr Avatar ähnelt oder er anders aussieht, wie gerne sie den von ihnen ausgesuchten Avatar mochten und wie gerne sie noch weitere Avatare gesehen hätten.

6.4 Beobachtung und Interview

Um das Verhalten der Probanden im Tutorial, in der Nutzungsphase und bei der Avatar-Auswahl protokollieren zu können, wurde ein Beobachtungs-Schlüssel erstellt, welcher eine Reihe von Verhaltensmustern enthielt, die für die Studie relevant waren. Mit Hilfe dieses Dokuments konnten schon während der Durchführung Notizen erstellt und diese bei der Sichtung der erstellten Videoaufnahmen ergänzt werden.

Im Tutorial wurde darauf geachtet, ob der jeweilige Proband die ihm vorgelegten Hinweise zur Benutzung der Controller ohne weitere Erklärungen anwenden konnte, sowie ob er verstand, was er in den ersten beiden Räumen tun sollte (s. Kapitel 6.2.2). Hierbei wurde auch auf eventuelle Probleme bei der Nutzung der verschiedenen Fortbewegungs-Möglichkeiten geachtet (kontinuierlich oder Holoport).

Im dritten Raum wurde beobachtet, ob und wie gründlich der Proband die nummerierten Hinweise umsetzt. Aus der Studienleiter-Perspektive war hier zu sehen, ob

der Proband von sich aus den Avatar gewechselt und die Gesten getestet hat, ob ihm dabei die Gesichtsausdrücke aufgefallen sind und ob er im Aktionsmenü die Farbe des Avatars geändert oder die Emojis getestet hat. Aus der Probanden-Perspektive waren bei der Sichtung der Videoaufnahme auch seine genaue Navigation im Aktions- und Hauptmenü, sowie die Art seiner Fortbewegung sichtbar.

Zuletzt konnten hier auch die Werte der am Ende des Tutorials vom Probanden vorgenommenen Angaben bei den in die virtuelle Umgebung integrierten Fragen notiert werden.

Die Aktivität des Probanden während der Erstnutzungs-Phase war am ehesten durch die Aufnahme der Probanden-Perspektive sichtbar. Hierfür wurde erneut beobachtet, welche Fortbewegungs-Methode der Proband genutzt, sowie ob und wofür er das Aktions- und Hauptmenü verwendet hat.

Aus der Studienleiter-Perspektive konnte dabei protokolliert werden, ob der Proband einen anderen Avatar auswählte, was für einen er ausgewählt hat, wie viele und welche Art von Welten er besuchte, welche Aktivitäten er ausführte, sowie ob er freiwillig oder nur flüchtig verbal oder non-verbal mit anderen Nutzern kommuniziert, oder mit ihnen interagiert hat. Da von den SVR-Nutzern angemerkt wurde, dass manche Nutzer in SVR durch negatives Verhalten auffallen (s. Kapitel 5.2.4), wurde festgehalten, ob der Proband negative Situationen erlebt hat und Opfer, oder Täter von Belästigungen war.

Weiterhin wurden besondere Reaktionen, Probleme und Zwischenfälle protokolliert, welche unerwartet während der Studie auftraten.

Bei der Avatar-Auswahl wurde notiert, warum sich die Probanden für welche Modelle interessierten, welche Argumente sie für oder gegen welchen Typen von Avataren äußerten und wie sie ihre finale Auswahl begründet haben.

Im abschließenden Interview wurde der Proband zunächst mit der Frage „Wie war es denn so für dich?“ dazu animiert, seinen allgemeinen Eindruck und seine ihm wichtigsten Gedanken zu äußern. Zum Vergleich wurde er gefragt, welche Erwartungen er von SVR hatte, als er die Studie angetreten hat.

Außerdem wurde ermittelt, wie er es empfunden hat, anderen Nutzern zu begegnen und wie wichtig dem Probanden sein eigenes Aussehen war.

Zuletzt sollte der Proband erläutern, ob er SVR allgemein nutzen wollen würde, oder dafür bestimmte Voraussetzungen gegeben sein müssten, sowie ob ihn primär der soziale Aspekt, oder eher der Inhalt der verschiedenen Welten interessierte.

6.5 Ergebnisse

Von den fünfzehn verfügbaren Terminen wurden alle belegt, wobei zwei der Termine kurzfristig von Seiten der Probanden abgesagt wurden und ein Termin aufgrund technischer Probleme nicht durchgeführt werden konnte.

Die Probanden ($N=12$) waren Studenten, lebten in Deutschland und waren zwischen 18 und 24 Jahre alt ($M=21$, $SD=1.62$). Die Mehrheit war cis weiblich (75%), zudem eine Person trans weiblich (8%) und zwei Probanden cis männlich (17%).

Am höchsten war bei ihnen die Ausprägung von Neurotizismus ($M=4.00$, $SD=0.83$), welche signifikant höher war als die Höhe der Extraversion ($M=2.92$, $SD=1.02$; $z=-2.404$, $p=.016$) und der Gewissenhaftigkeit ($M=2.88$, $SD=0.83$; $z=-2.247$, $p=.025$), welche am niedrigsten ausgefallen sind. Am zweit stärksten war ihre Offenheit ($M=3.71$, $SD=1.10$), an dritter Stelle ihre Verträglichkeit ($M=3.25$, $SD=0.75$).

Alle Teilnehmer kannten VR, hauptsächlich durch die Schule oder Universität (75%), sowie durch das Internet (42%). Sieben Probanden (58%) besaßen bereits eigene Erfahrungen mit VR (s. Tabelle 6.2). Zwei von ihnen gaben an, VR mehrmals im Jahr zu nutzen (P2, P6) und die restlichen fünf dagegen, es nie zu nutzen. Mehrspieler-VR-Spiele wurden von keinem der Probanden genutzt.

Auch wenn keiner von ihnen Vorerfahrungen mit SVR besaß, hatten 42% der Probanden schon vor der Studie eine ungefähre Vorstellung davon, dass eine Anwendung genutzt wird, in der auch andere Personen anwesend sein würden, wobei ein Proband dachte, dass mehrere Studenten zeitgleich an einer VR-Studie teilnehmen würden und einer von ihnen trotzdem am Anfang zweifelte, dass andere Nutzer echte Menschen sind.

Während zwei Probanden sich des sozialen Aspekts zwar bewusst waren aber sich darunter nichts Konkretes vorstellen konnten (17%), war ein Proband von einer regulären Einzel-VR-Studie ausgegangen und reagierte eher negativ überrascht auf andere Nutzer (s. Tabelle 6.2).

6.5.1 Verhalten im Tutorial

Bis auf zwei Probanden (P8, P9) haben alle verstanden, wie sie sich fortbewegen können und bis auf einen Probanden (P5) alle gewusst, was sie im zweiten Raum bei der Escape-Room-Aufgabe tun müssen.

Bis auf einen Probanden, der zwei Mal ohne Genehmigung zum Dach des Raums weiter gegangen ist (P7), haben sich im dritten Raum alle sorgfältig umgeschaut. Alle Probanden haben versucht den Avatar zu wechseln, aber aufgrund eines fehlenden Feedbacks nicht bemerkt, dass der Wechsel erfolgreich war. Außerdem hat keiner von ihnen gezeigt, dass er die Veränderung zum vorherigen Avatar bemerkt hat.

Die Gesten wurden von neun Probanden ausprobiert, fünf waren erfolgreich (s. Kapitel 6.5.3) und drei Probanden haben den Zusammenhang mit den Gesichtsausdrücken erkannt.

Acht Probanden haben das Aktionsmenü geöffnet und sieben von ihnen erfolgreich die Farbe des Avatars geändert.

Tabelle 6.2: **Individuelle Einflüsse auf die Erstnutzungs-Erfahrung.** Zahlen in Klammern beschreiben die Veränderung zum vorherigen Wert.

Proband	Erfahrung mit VR	Simulator Sickness	Nutzungsbereitschaft für SVR	Einschränkungen
P1	-	leicht	niedrig (-1)	hatte eine Einzel-VR-Studie erwartet
P2	Studium	mäßig	hoch (=)	-
P3	Studium	leicht	niedrig (=)	Müdigkeit vor Antritt der Studie
P4	-	mäßig	niedrig (-1)	geringe technische Bewandertheit
P5	-	-	unentschlossen (=)	-
P6	Studium	-	unentschlossen (-1)	Schweißausbrüche
P7	privat	leicht	sehr niedrig (-1)	technische und Bedienungs-Probleme
P8	-	leicht	niedrig (=)	-
P9	Studium	-	unentschlossen (-1)	-
P10	Studium	-	hoch (+1)	-
P11	privat	-	hoch (+3)	-
P12	-	-	unentschlossen (-1)	-

Da das Hauptmenü von der Hälfte der Probanden schon zu Beginn zum Ändern der Steuerung genutzt worden war, wurde es nur von vier Probanden selbstständig noch einmal geöffnet und von drei Probanden auf Anweisung, um die Körpergröße anzupassen.

Der Schwierigkeitsgrad des Tutorials lag im mittleren Bereich ($M=3.67$, $SD=0.98$; auf einer Skala von 1 = sehr schwer, bis 7 = sehr einfach), wobei die VR-Erfahrenen Probanden es als tendenziell einfacher fanden ($M=4.14$, $SD=0.90$), als die VR-unerfahrenen Probanden ($M=3.00$, $SD=0.71$). Von einem VR-erfahrenen Probanden wurde es jedoch als eher schwer (P7) und von einem Probanden ohne VR-Erfahrung als schwer eingestuft (P4).

6.5.2 Verhalten in der Nutzungsphase

Als Start-Welt wurde vom Studienleiter eine öffentliche Instanz von VRChat Home geöffnet, in welchem sich acht Probanden die verschiedenen Hinweise von VRChat durchgelesen und zwei Probanden den Avatar gewechselt haben, wobei einer einen pixeligen Butler (P6), und der andere ein abstraktes Alien ausgewählt (P7) hat.

Zwei weitere Probanden haben den Avatar eher unbewusst gewechselt.

Da aus unbekanntem Gründen die Farbe des Erstnutzungs-Avatars vom Tutorial-Account auf das Modell des Nutzungsphasen-Accounts übertragen wurde, blieb auch bei den Probanden, welche den Erstnutzungs-Avatar nutzten ihre Individualisierung

erhalten. Ein Proband holte die im Tutorial fehlgeschlagene Farbänderung von sich aus nach (P3).

Welten-Wechsel

Zunächst haben alle Probanden Portale genutzt, um andere Welten zu betreten. Zusätzlich haben drei Probanden selbstständig das Hauptmenü zum Welten-Wechsel verwendet. Vier Probanden haben nach einer Möglichkeit zum Wechsel gefragt, vier weitere wurden auf die Möglichkeit hingewiesen oder im Detail angeleitet.

Die Probanden haben vier bis fünfzehn öffentliche Welten besucht ($M=7.45$, $SD=3.91$), und darin mit unterschiedlichen Objekten und Toggles interagiert. Einer von ihnen musste nach der Hälfte der Zeit und fünf besuchten Welten aufgrund von Schweißausbrüchen zum Fragebogen wechseln (P6).

Die meisten besuchten Welten waren zum Erkunden oder Entspannen entworfen, von sechs Probanden wurden aber auch Spiele-Welten wie Obstacle Course, Among Us, Putt Putt Pond, Kitchen Cooks, Squid Game, Climbing Trial Rapunzel, Murder 4, The Great Might Horror und Donkey Kong 64 ausprobiert, wobei die letzte Welt noch unfertig war und kein Spiel enthielt.

Kontakt zu anderen Nutzern

Im Verlauf der Studie haben drei Probanden verbal mit anderen Nutzern kommuniziert, wobei einer von ihnen seine Sprachbarriere überwunden hat. Zwei von ihnen haben anderen Nutzern von der Studie erzählt, während der dritte Proband seinen Namen genannt und mit den Nutzern Fangen und Werfen gespielt hat.

Zwei weitere Probanden erzählten später, dass sie der Kommunikation ebenfalls nicht abgeneigt waren, sie aber keinen Einstieg in die Gruppengespräche der anderen Nutzer finden konnten und es teilweise schwierig fanden, die gehörten Stimmen ihren Nutzern zuzuordnen. Einer von ihnen empfand Englisch ebenfalls als Sprachbarriere, fand es aber auch störend, nur die Avatare der Personen zu sehen und ihnen unter anderem ihre demographischen Eigenschaften nicht ansehen zu können. Ein anderer fand, dass es in SVR mehr Überwindung kostet, Personen anzusprechen, weil sie einem näher sind, als in Desktop-Mehrspieler-Anwendungen.

Insgesamt waren vier Probanden unsicher, ob sie generell, oder abgesehen vom Studienleiter auch von anderen Nutzern gehört werden können (33%). Einer von ihnen äußerte zusätzlich Unsicherheit bezüglich seiner eigenen Sichtbarkeit. Dagegen haben drei Probanden versucht mit dem Studienleiter zu reden, als sie sich in einem Ladebildschirm oder allein in einer anderen Welt befanden.

Zwei Probanden haben zwar nicht verbal kommuniziert, aber vereinzelt anderen Nutzern gewunken. Ein weiterer Proband konnte auf die Aufforderung eines anderen Nutzers hin mit der im Tutorial erlernten Geste *Thumbs Up* reagieren.

Zwei Probanden haben dagegen negativ auf die Anwesenheit anderer Nutzer reagiert und haben sie entweder vermieden (P1) oder versucht, alle Nutzer stumm zu schalten (P7), wobei auch der Studienleiter stumm geschaltet wurde.

Drei Probanden haben andere Nutzer eine Zeit lang nicht als Personen, sondern als Nicht-Spieler-Charakter wahrgenommen, was damit zusammenhing, dass sie wäh-

renddessen nur wenigen, oder nur stummen Nutzern begegnet waren (*Mutes*). Dabei hat ein Proband gefragt, wie er „mit anderen Figuren reden“ kann (P2) und ein anderer Proband, obwohl ihm laut eigener Aussage der soziale Aspekt von Social VR vor der Studie bewusst gewesen war, den Studienleiter bei einer sich unterhaltenen Gruppe gefragt, ob dies echte Menschen sind (P5).

Ein Proband (P3) hat einen anderen Nutzer aus Unwissenheit mehrere Minuten lang mit aufdringlichem Verhalten belästigt, da dieser ebenfalls stumm war und nicht real wirkte, was vermutlich dadurch verursacht wurde, dass er die Anwendung im Desktop-Modus genutzt hat.

Von den Probanden ist keiner schwerwiegend belästigt worden. In einer Welt hat ein Nutzer allerdings einen audiovisuellen Effekt aktiviert, durch welchen in den Headsets aller anwesenden Nutzer laute Musik zu hören war und sich das Sichtfeld rot gefärbt hat. Der Proband hat jedoch souverän reagiert und die Welt gewechselt (P8).

Zeitdruck

Die meisten Probanden haben sich am Ende der Nutzungsphase unterbrochen gefühlt, oder währenddessen einen Zeitdruck empfunden, der sie dazu gebracht hat, bestimmte Inhalte der Anwendung zu priorisieren und nicht alles auszuprobieren, was sie interessiert hat. Hierbei wurde vor allem versucht, viele verschiedene Welten zu erkunden, wobei sich einige zwar gerne mit der Suche nach verschiedenen Avatar-Modellen beschäftigt hätten, aber die Zeit möglichst effizient nutzen wollten.

6.5.3 Nutzungsprobleme

Von den neun Probanden, die Holoport genutzt oder nur zwischendurch ausprobiert haben, hatten alle Probleme, den Avatar richtig zu positionieren und haben ihn zum Teil in Wände navigiert. Vier Probanden war es im Tutorial nicht möglich, gleichzeitig Objekte zu tragen und den Avatar mit Holoport zu positionieren. In den Videos war zudem sichtbar, dass die Probanden ihre Position manchmal durch eigenes Herumlaufen korrigiert haben.

Zwei Probanden haben den Avatar teilweise nur als Spielfigur gesteuert ohne sich zu teleportieren (P5, P9). Einer von ihnen hat danach von sich aus geäußert, dass er dadurch weniger das Gefühl hatte, den Avatar zu verkörpern (P9), was mit den Erkenntnissen von Liu & Steed (2021) konsistent ist. Ein anderer Proband erwähnte im Interview, dass er lieber die direkte Steuerung genutzt hätte, weil die Reichweite beim Holoport eingeschränkt ist (P11), er aber beim Ausprobieren jedes Mal ins Schwanken geriet. Zudem wurde angemerkt, dass zu Beginn des Zielens „die Köpfe der Avatare verschwinden“ (P7) und bei der Nutzung größerer Avatare festgestellt, dass sich der Avatar durch den Nutzer durch bewegt und sich der Nutzer dadurch eine Zeit lang innerhalb des Avatars befindet.

Fünf Probanden ist bei der Nutzung der kontinuierlichen Fortbewegungs-Methode schlecht oder schwindelig geworden, oder haben angefangen zu schwitzen (P3, P4, P5, P7, P11; s. a. Kapitel 6.5.4). Darüber hinaus sind dabei drei Probanden (P4, P11, P12) weiträumig im physischen Raum herumgelaufen und mindestens zwei von ihnen an eine Wand oder einen Tisch gestoßen (P4, P12).

Bei vier Probanden (P2, P6, P7, P8) war Holoport aus unbekanntem Gründen deaktiviert, was aber nur von einem von ihnen als negativ wahrgenommen wurde (P7). Ein Proband hatte Holoport schon vor dem Ausprobieren deaktiviert (P4). Zwei Probanden haben nach dem Ändern der Steuerung auf „Logout“ oder „Exit VRChat“ geklickt (P3, P4).

Ein Proband (P4) besaß insgesamt noch nicht viel Erfahrung mit Technik und konnte daher nicht nur die Computermaus schlecht bedienen, sondern hatte auch starke Probleme bei der Nutzung der VR-Controller, wodurch er unkontrollierte Einstellungen im Aktionsmenü vornahm, durch welche die Möglichkeit zur Ausführung von Gesten deaktiviert wurde, wodurch auch keine Gesichtsausdrücke mehr ausgeführt werden konnten. Da die fehlende Ausführbarkeit von Gesichtsausdrücken zwar aufgefallen ist, die Ursache aber erst bei der Inspektion der Videoaufnahme der Probanden-Perspektive gefunden werden konnte, waren Gesten und Gesichtsausdrücke für diesen und die beiden nachfolgenden Probanden nicht verfügbar.

Darüber hinaus hatten fünf Probanden trotz vorhandener VR-Erfahrung Probleme damit, den Trigger zu benutzen ohne das Trackpad zu betätigen, das Trackpad zu benutzen, ohne den Menü-Button zu drücken, hatten zunächst nicht verstanden, wie sie sich fortbewegen können, oder haben den Menü-Button nicht wiedergefunden.

Ein Proband hatte nicht nur eigene Bedienungsprobleme, sondern konnte aufgrund länger anhaltender, technischer Komplikationen nur ein Mal die Welt wechseln und die Nutzungsphase danach nicht weiter durchführen (P7).

Außerdem hatten fast alle Probanden Schwierigkeiten damit, den virtuellen Stift zum Markieren des EmojiGrids ohne unkontrolliertes Schreiben, sowie in der richtigen Entfernung zur Grafik zu nutzen.

6.5.4 Innere Vorgänge

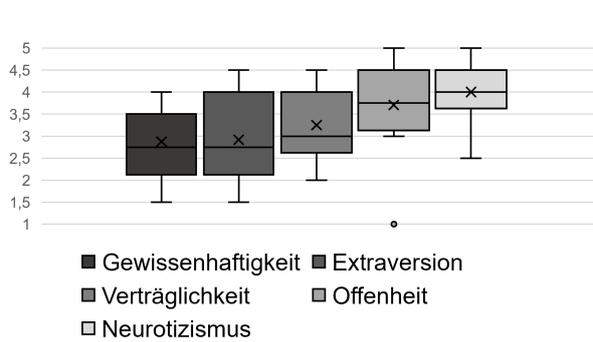
Stimmung

Während die Probanden zu Beginn der Studie durchschnittlich eher entspannt waren ($M=2.50$, $SD=0.83$; auf einer Skala von 1 bis 5), waren sie während des Tutorials deutlich aufgeregter ($M=3.98$, $SD=0.60$) und ebenfalls aufgeregter, als nach der Nutzungsphase ($M=3.17$, $SD=1.16$). Auch die Überprüfung des Unterschieds durch einen asymptotischen Wilcoxon-Test zeigte einen signifikanten Unterschied bei der Höhe des Arousal im Tutorial im Vergleich zu vorher $z=-2.94$, $p=.003$ und zur dritten Messung $z=-2.19$, $p=.028$, aber keinen Unterschied zwischen der ersten und dritten Messung.

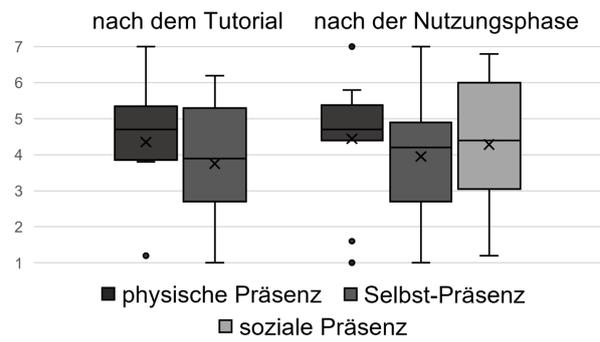
Auch die Valenz der Stimmung war im Tutorial leicht positiver als vorher (s. Abb. 6.8 (3)), wurde aber durch die Nutzungsphase signifikant verschlechtert $z=-2.36$, $p=.018$. Ein Vergleich der Werte vor dem Tutorial und nach der Nutzungsphase zeigt keinen signifikanten Unterschied.

Präsenz

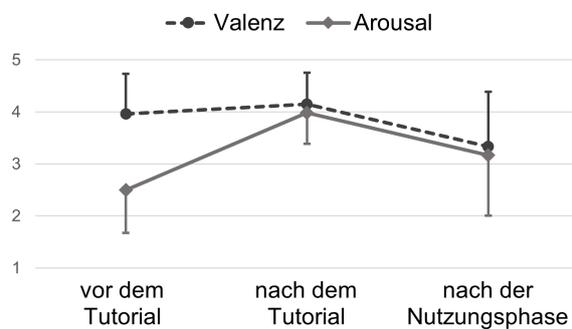
Innerhalb des Tutorials wurde der Realismus der Welt (räumliche Präsenz) durchschnittlich als eher stark ($M=4.50$, $SD=1.68$; auf einer Skala von 1 = überhaupt nicht,



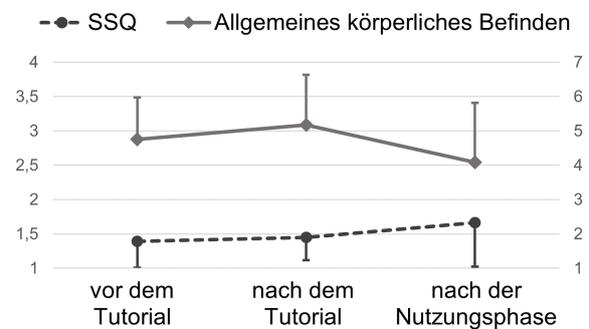
(1) Persönlichkeitseigenschaften



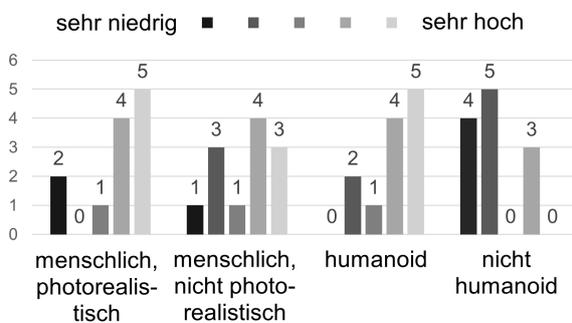
(2) Höhe des Präsenzepfindens



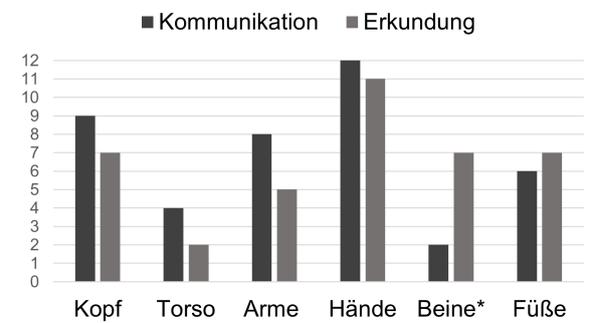
(3) Verlauf der Stimmung



(4) Verlauf des Wohlempfindens



(5) Nutzungsbereitschaft für unterschiedliche Typen von Avataren



(6) Wichtigkeit der Avatar-Körperteile

Abbildung 6.8: **Ergebnisse der Erstnutzungs-Studie.** Die Fehlerbalken werden zur Übersichtlichkeit nur in eine Richtung dargestellt. Ein * kennzeichnet einen signifikanten Unterschied mit einer Signifikanz von $p < .05$.

bis 7 = sehr stark) und die Verkörperung des Avatars als eher niedrig bewertet ($M=3.33$, $SD=1.78$). Die anschließenden Bewertungen der physischen und Selbst-Präsenz bewegten sich dagegen durchschnittlich im mittleren Bereich, ebenso wie die Bewertungen der physischen, Selbst- und sozialen Präsenz nach der Nutzungsphase (s. Abb. 6.8).

Die verschiedenen Bewertungen der Präsenz wurden mit asymptotischen Wilcoxon-Tests auf Auffälligkeiten untersucht. Dabei hat sich zwar keine signifikante Veränderung der Werte gezeigt, allerdings war auffällig, dass im Tutorial sowohl die räumliche Präsenz signifikant stärker empfunden wurde, als das Embodiment $z=-2.34$, $p=.019$, als auch die physische Präsenz stärker war, als die Selbst-Präsenz $z=-2.45$, $p=.014$. In der Nutzungsphase war der Unterschied nicht mehr signifikant.

Insgesamt fiel bei den Ergebnissen auf, dass zwei Probanden (P4, P7) in allen Fragen zur Präsenz besonders niedrige Bewertungen angegeben haben. Beide hatten außergewöhnlich starke Nutzungsprobleme, welche individuell (P4, P7) oder technisch (P7) bedingt waren (s. Kapitel 6.5.3) und ihre Nutzung beeinträchtigt haben.

Da bei Liu & Steed (2021) angemerkt wurde, dass durch Holoport weniger Präsenz empfunden wird, wurden zur Untersuchung eines Zusammenhangs zwischen der genutzten Fortbewegungs-Methode und der Präsenz-Bewertungen Pearson-Chi-Quadrat-Tests durchgeführt, aber auch nach Ausschluss der beiden Ausreißer kein signifikanter Zusammenhang gefunden.

Durch Spearman-Tests zur Untersuchung eines Zusammenhangs zwischen der individuellen Immersionstendenz und der Bewertung der Präsenz zeigte sich nur nach Ausschluss der zwei Ausreißer eine signifikante und starke, positive Korrelation mit der Höhe der Selbst-Präsenz nach der Nutzungsphase $r_s=.723$, $p=.018$, $n=10$. Weitere Spearman-Tests, durch welche Zusammenhänge zwischen den demographischen, sowie den Persönlichkeitseigenschaften und der Bewertung der Präsenz überprüft wurden, zeigten allerdings starke positive Korrelationen zwischen der Ausprägung der Offenheit im Zusammenhang mit der physischen Präsenz $r_s=.810$, $p=.001$, $n=12$, der Selbst-Präsenz $r_s=.758$, $p=.004$, $n=12$ und der sozialen Präsenz $r_s=.587$, $p=.045$, $n=12$. Außerdem korrelierte die Höhe der Offenheit mit der Höhe des Alters $r_s=.626$, $p=.030$, $n=12$.

Körperliches Befinden

Bei drei Probanden haben sich schon vor der Studie leichte Symptome einer Simulationskrankheit gezeigt (P2, P3, P5; $M=1.98$, $SD=0.24$; auf einer Skala von 1 = gar nicht, bis 4 = schwer), wobei die allein stehende Frage zum allgemeinen körperlichen Empfinden von einem von ihnen (P2) als „eher gut“ eingestuft wurde (Wert 5 auf einer Skala von 1 = sehr schlecht, bis 7 = sehr gut). Insgesamt wurde das körperliche Befinden von acht Probanden als eher gut bis gut eingestuft, von einem Probanden als mittelmäßig (P10) und von drei Probanden als eher schlecht (P3, P5, P8).

Durch das Tutorial hat sich das allgemeine körperliche Befinden bei sieben Probanden verbessert und bei zwei Probanden verschlechtert (P4, P7), wogegen sich der SSQ nur bei einem Probanden verschlechtert hat (P4).

Nach der Nutzungsphase war das körperliche Befinden bei sieben Personen schlech-

ter, als nach dem Tutorial und bei einer Person besser (P9). Der SSQ hat sich dagegen nur bei zwei schon betroffenen Probanden (P2, P4) und bei drei zusätzlichen Probanden verschlechtert (P1, P7, P8), bei einem vorher betroffenen Probanden verbessert (P5) und ist bei allen anderen gleich gut geblieben.

Um die Veränderungen auf Signifikanz zu überprüfen wurden einige asymptotische Wilcoxon-Tests durchgeführt. Dabei haben sich keine signifikanten Unterschiede in den Gesamtwerten des SSQ vor dem Tutorial, nach dem Tutorial oder nach der Nutzungsphase gezeigt, allerdings wurden Veränderungen in den einzelnen Facetten des SSQ gefunden. Dabei waren die Probanden nach dem Tutorial zwar signifikant weniger Müde als vorher $z=-2.53, p=.011$, hatten aber auch eine verschwommenere Sicht $z=-1.98, p=.047$. Nach der Nutzungsphase haben sie dagegen signifikant stärker geschwitzt $z=-2.26, p=.024$.

Auch das allgemeine körperliche Befinden wurde von den Probanden nach der Nutzungsphase signifikant schlechter bewertet als nach dem Tutorial $z=-2.15, p=.031$, wobei keine signifikante Verschlechterung des Befindens im Vergleich zum Beginn des Studientermins zu finden war.

Um zu überprüfen, ob die Art der Fortbewegung einen Einfluss auf die Bewertung des gesamten SSQ, auf einzelne Symptome, oder auf die Bewertung des körperlichen Empfindens hatte, wurden eine Reihe Person-Chi-Quadrat-Tests durchgeführt, wobei jedoch kein signifikanter Zusammenhang gefunden wurde.

Ein Proband erwähnte im Interview, dass die Übelkeit bei ihm vor allem durch das Ruckeln beim Umdrehen verursacht wurde (*Snap Turn*).

6.5.5 Wahrnehmung von Social VR

Allgemein wurde die Erfahrung von den meisten Probanden positiv erlebt (83%). Nur zwei Probanden fanden es lediglich „interessant“ (P1 und P7), weil sie falsche Erwartungen hatten, oder sie Anwendung aufgrund technischer Schwierigkeiten nicht erkunden konnten (s. Tabelle 6.2).

Insgesamt war fünf Probanden während der Studie eher nicht bewusst, dass „es um dieses Soziale ging“, weswegen drei von ihnen andere Nutzer zunächst nicht als echte Personen wahrgenommen haben. Zwei Probanden konnten sich unter dem sozialen Aspekt nicht viel vorstellen und ein Proband hatte erwartet, dass in der Studie mehrere Probanden VR benutzen.

In ihren Definitionen von Social VR haben sich dagegen alle Antworten auf den sozialen Aspekt, wie den Kontakt, die Interaktion oder die Kommunikation mit anderen „Menschen“ (27%) „Spielern“ (18%), „Usern“ (9%) oder „Figuren“ (9%) bezogen und beschrieben, dass „sich Menschen fast wie im echten Leben treffen können“.

Zusätzlich haben 73% den VR-Aspekt entweder explizit (9%), oder durch den Begriff virtuell (36%) erwähnt, sowie durch Beschreibungen wie „Meta-Welt“, „online Plattform, die sich echt anfühlt“ und „Chatraum, in dem man neben Gespräche führen auch rumlaufen und nochmal anders interagieren kann“ angedeutet.

Zwei Probanden erwähnten, dass die Welt künstlich erzeugt ist, wobei drei andere

Probanden im Interview erwähnten, dass sie es nicht eindeutig fanden, *„was man in den Welten machen muss“*.

Zwei weitere Probanden bezogen sich auf den Unterhaltungs-Aspekt von SVR, welcher durch die *„Möglichkeit, verschiedene Welten von Zuhause aus zu besuchen“* entsteht. Von zwei Probanden wurde die Mediierung durch Avatare erwähnt. Ein weiterer Proband (P4) definierte SVR eher als Rollenspiel: *„Interaktion mit anderen Menschen über VR, die sich ein(e) andere, weitere Persönlichkeit zulegen“*.

Pro- und Contra-Argumente

Bei der Beschreibung der positiven Erlebnisse wurden am Häufigsten die verschiedenen VRChat-Welten genannt (75%), welche real wirkten (25%), immersiv waren (25%) und vielseitige Möglichkeiten boten (17%). Die Hälfte der Probanden empfanden es außerdem als positiv, schnell und unkompliziert mit anderen Nutzern in Kontakt kommen zu können. Ein Proband erwähnte zudem die Möglichkeit der *„Auszeit von der echten Welt“*.

Zu den negativen Erlebnissen gehörten vor allem gesundheitliche Einschränkungen wie Rückenschmerzen, Schwindel und Unwohlsein (50%). Ein Proband hätte gerne von Holoport auf die kontinuierliche Fortbewegungs-Methode umgestellt, hat aber bei unterschiedlichen Versuchen gemerkt, dass er anfang zu Schwanken.

Drei Probanden merkten an, dass die Bedienung und die Steuerung kompliziert und nicht intuitiv waren. Zwei Probanden beschrieben, wie ihr Erlebnis davon beeinträchtigt wurde: *„Normalerweise kann man sich intuitiv bewegen, aber dadurch, dass das alles mehr auf Knöpfen ist, hat das mehr aus der Immersion rausgerissen.“*

„Da ich noch sehr unerfahren mit der genauen Steuerung und der Thematik bin, war es auch sehr ungewohnt mit Personen / Avataren in den unterschiedlichen Umgebungen zu kommunizieren. Daher habe ich bei jeder Welt gehofft, dass ich diese eher alleine erkunden kann. Davon wäre ich anfangs nicht ausgegangen.“

Zwei weitere Probanden haben sich durch die Anwesenheit anderer Nutzer gestört gefühlt, weil sie die Anwendung in Ruhe erkunden wollten, oder er die anderen Nutzer nicht angenehm fanden. Drei Probanden gaben im Interview an, dass sie sich vom Studienleiter oder von anderen Nutzern beobachtet gefühlt haben, wobei einer von ihnen den Eindruck hatte, dass andere Nutzer seine fehlenden Kenntnisse wahrgenommen haben.

Von einem Probanden wurde erwähnt, dass die Welten zum Teil ruckelig wirkten und von zwei weiteren Probanden bemängelt, dass manche Welten nicht gut gestaltet, oder *„unausgereift“* waren und sie *„nur mit einem Bruchteil der Sachen interagieren“* konnten.

Da ein Proband in der Nutzungsphase einem anderen Nutzer begegnet war, der wirkte, als würde er neben VRChat auch mit der Nutzung anderer Anwendungen beschäftigt sein, merkte er im Interview an, dass er es schade gefunden hat, dass SVR nicht durch VR genutzt werden muss und die Nutzer dadurch weniger anwesend sind.

6.5.6 Einstellung zu Social VR

Im Interview gaben drei Probanden an, dass sie SVR nutzen würden (25%) und acht Probanden (67%), dass sie es unter bestimmten Umständen nutzen würden, wie dem sozialen Einfluss ihrer Freunde (50%), bei Krankheit oder einem Corona-Virus bedingten *Lock Down* (25%). Ein Proband gab an, dass er die Anwendung aktuell noch als zu wenig ausgereift empfand, sich die Nutzung aber für die Zukunft, oder nur zwischendurch an Stelle eines Zoom Meetings vorstellen könnte.

Nutzungs-Fokus

Acht Probanden würden SVR nur zum Spielen oder erkunden von Welten nutzen, wobei drei von ihnen sagten, dass sie dies nicht ohne ihre Freunde tun würden. Drei Probanden wären auch dafür offen, fremde Personen kennenzulernen, wobei sie entweder erst noch Eingewöhnungszeit mit Freunden bräuchten, oder ihre Entscheidung vom Aussehen der Welt abhängig machen würden, wobei die Welten für sie trotzdem interessanter wären.

Untersuchung der Nutzungsbereitschaft

Im Fragebogen wurde die durchschnittliche Nutzungsbereitschaft für SVR vor dem praktischen Teil der Studie leicht höher bewertet ($M=2.92$, $SD=1.00$; auf einer Skala von 1 bis 5) als nach der Erstnutzungs-Phase ($M=2.75$, $SD=0.97$). Beim Vergleich der individuellen Bewertungen durch einen Wilcoxon-Test wurde kein signifikanter Unterschied festgestellt (s. a. Tabelle 6.2).

Um mögliche Einflüsse auf die Höhe der Nutzungsbereitschaft nach der Nutzung zu finden, wurden mit den Faktoren, welche einen allgemeinen, oder situativen Bezug zum Erlebnis in der Nutzungsphase hatten, je nach Skalierungsmaß entweder Spearman-Tests, oder Pearson-Chi-Quadrat-Tests durchgeführt. Durch die Spearman-Tests wurden signifikante und starke positive Korrelationen mit der Höhe der physischen Präsenz $r_s=.759$, $p=.004$, $n=12$, der Selbst-Präsenz $r_s=.602$, $p=.038$, $n=12$ und der sozialen Präsenz gefunden $r_s=.796$, $p=.002$, $n=11$. Davon abgesehen waren zwar keine Ergebnisse signifikant.

6.5.7 Einstellung zu Avataren

Zu Avataren wurden von den Probanden sehr unterschiedliche Meinungen geäußert. Vier Probanden das Aussehen ihres Avatars grundsätzlich als unwichtig, weil es ihnen wichtiger war, wie die Welten aussehen, oder ihnen nicht wichtig war, was andere Nutzer von ihnen denken. Zwei von ihnen zeigten außerdem eine niedrige Verbundenheit: *„Ich weiß ja wie ich aussehe, es ist mir im Prinzip egal wie ich da rumlaufe.“*
„Das war ja nicht ich, also ich hatte nicht das Gefühl, dass ich das bin.“

Auch von den beiden Probanden, welche bewusst ihren Avatar gewechselt haben, war nur einem von ihnen sein Aussehen wichtig, während der andere Proband den Wechsel nur aus Langeweile durchgeführt hat.

Dagegen war zwei Probanden zwar das Aussehen bei der Erstnutzung unwichtig,

haben sich aber Gedanken darüber gemacht, wie sie in einer späteren Nutzung aussehen wollen würden.

Zwei Probanden mochten den Erstnutzungs-Avatar und haben ihn daher gerne genutzt, drei Probanden haben andere Nutzer um ihre Avatare beneidet, waren zum Teil aber unsicher, wie sie einen Avatar ausrüsten können, oder konnten sich nicht für ein Modell entscheiden. Einer von ihnen erwähnte allerdings gleichzeitig, dass ihm nur in Anwesenheit eines Spiegels aufgefallen sei, wie er selbst aussieht und er sein Aussehen daher weniger essenziell fand, als in vergleichbar sozialen Desktop-Anwendungen wie *Roblox*, bei welchen der Avatar durchgehend in der dritten Person betrachtet wird.

Menschliche vs. nicht menschliche Avatare

Bei der Avatar-Übersicht haben die Probanden zwei bis siebzehn Minuten investiert und dabei mindestens zwei und maximal alle Modelle ausprobiert.

Während drei Probanden mehr zu menschlichen Avataren tendierten, weil sie dadurch eher wie eine echte Person wirken und sich mehr wie sie selbst fühlen können (P3, P6, P11), war genau dies für einen anderen Probanden ein Contra-Argument, weil er sich dadurch in seiner Anonymität beeinflusst fühlte (P5).

Ein Proband hat die Nutzung eines menschlichen Avatares in VR eher als unehrlich empfunden (P2): *„Ein nicht menschenähnlicher Avatar ist besser, weil es sich damit mehr so anfühlt als würde ich spielen und nicht versuchen, ein anderer Mensch zu sein.“*

Drei weitere Probanden es als Verschwendung von Möglichkeiten gesehen (P7, P9, P12): *„Ich glaube ich fänd es lustiger, kein Mensch zu sein. Das hier ist mehr wie so ein Videospiel und ich finde, wenn ich dann schonmal in eine virtuelle Welt komme, ist es cooler, wenn ich dann auch jemand anderes sein kann.“*

Ein anderer Proband hat menschliche Avatare zwar nicht grundsätzlich vorgezogen, fand es aber *„einfacher, sich in sie hineinzusetzen“*.

Für einige Probanden war die Auswahl abhängig vom jeweiligen Kontext, in welchem der Avatar genutzt werden soll. Während sie beim Kontakt mit Fremden, oder in seriöseren Meetings eher menschliche Avatare nutzen würden, würden sie bei Freunden eher „Quatsch-Avatare“ verwenden (P6, P7, P12). Außerdem käme es bei der Nutzung darauf an, in was für einer Welt sie sich gerade befinden (P2, P6, P7): *„In einer der realen Welt entsprechenden Umgebung fände ich menschenähnliche [Avatare] besser, in einer Fantasy World eher nicht menschenähnliche.“*

Folglich fühlten sich manche von ihnen hin und her gerissen zwischen menschlichen und nicht menschlichen Avataren (P3, P5, P8, P9, P11) wie *RPM Girl* (s. Abb. 6.4 (2), Reihe 2, Spalte 2) und *Enderman* (s. Abb. 6.4 (3), Reihe 2, Spalte 2), *RPM Girl* und *Stitch* (s. Abb. 6.4 (3), Reihe 2, Spalte 3), *Chell* (s. Abb. 6.4 (2), Reihe 2, Spalte 4) und *Stitch*, sowie *Chell* und *Brain Slug* (s. Abb. 6.4 (3), Reihe 1, Spalte 4).

Insgesamt wurden drei nicht-humanoide (*Brain Slug*, *Egg Dog*, s. Abb. 6.4 (3) Reihe 2, Spalte 6), zwei humanoide (*Stitch*), vier nicht photorealistiche, menschliche (*RPM Guy*, s. Abb. 6.4 (2) Reihe 1, Spalte 2, *RPM Girl*, *Sebastian Michaelis*, s. Abb. 6.4 (2) Reihe 1, Spalte 3) und drei photorealistiche, menschliche Avatare gewählt (*Chell*).

Nützlichkeit

Bei der Auswahl waren auch bestimmte Eigenschaften des Avatars wichtig, wie dass er eine angenehme Größe besitzt (P2, P9, P11) und er sich den eigenen Bewegungen anpasst (P5), sodass er gut genutzt werden kann.

Für manche sollte er süß sein (P1, P4, P7, P12), ein anderer bevorzugte gruselige Avatare und tendierte erst zu Enderman, wählte aber das RPM Girl, weil es auch blass und gruselig aussah (P3). Bei einem Probanden wurde außerdem deutlich, dass er sich innerlich mit dem Avatar verbunden fühlen wollte, da er beim Ausprobieren von *Johnny Silverhand* (s. Abb. 6.4 (2), Reihe 1, Spalte 4) kommentierte, dass dieser zwar „witzig“ sei, aber einen anderen Charakter hat (P12).

Die an Rec Room angelehnten Modelle wurden von einigen mit den „Mii“-Figuren aus dem Nintendo Wii-Menü verglichen (P2, P4, P10, P12) und als veraltet (P2), oder neutral, aber uninteressant empfunden (P12). Einem Probanden fiel auf, dass sie aufgrund der fehlenden Finger keine Gesten ausführen können (P8), wobei aber vor allem das Fehlen der Arme und Beine angemerkt wurde (P3, P7, P8, P9, P10, P11): *„Nee, das kann ich nicht. Wenn ich schon mal runter gucke, dann möchte ich eigentlich auch Beine haben, also finde ich Hände und Füße sehr wichtig tatsächlich, damit ich so ein gewisses Gefühl dafür habe, wo ich bin (...).“*

Auch die Nutzung vollständig generischer Avatare wie der *Tardis* (s. Abb. 6.4 (2), Reihe 1, Spalte 6) wurde als unpraktisch empfunden, weil dadurch Funktionen eingeschränkt werden und es schwieriger ist, als Person wahrgenommen zu werden (P2, P8, P9, P12), was sich auch in der Höhe ihrer Nutzungsbereitschaft für nicht-humanoide Avatare gezeigt hat (s. Abb. 6.8 (5)).

Der Fokus auf Nützlichkeit spiegelt sich ebenfalls bei der Bewertung der Körperteile in verschiedenen Nutzungs-Kontexten wider (s. Abb. 6.8 (6)). Die Sichtbarkeit der Hände wurde sowohl bei der Kommunikation, als auch beim Erkunden von Welten als am wichtigsten empfunden. Ein Vergleich zwischen den Nutzungs-Fokussen durch einseitige McNemar-Tests zeigte außerdem einen signifikanten Unterschied bei der gewünschten Sichtbarkeit der Beine $p=.031$, welcher den Probanden bei der Erkundung von Welten wichtiger waren als bei der Kommunikation.

Avatar-Eigenschaften

Am höchsten war die durchschnittliche Nutzungsbereitschaft für humanoide Avatare ($M=4.00$, $SD=1.12$; auf einer Skala von 1 = sehr niedrig, bis 5 = sehr hoch), wogegen sie nicht-humanoide Avatare am wenigsten nutzen wollten ($M=2.17$, $SD=1.93$).

Am zweit höchsten war ihre Nutzungsbereitschaft für menschliche, photorealistische Avatare ($M=3.83$, $SD=1.47$), wobei ihre Nutzungsbereitschaft für nicht photorealistische, menschliche Avatare nicht viel geringer war ($M=3.42$, $SD=1.38$).

Auffällig war, dass unabhängig von der Art des Avatars, abgesehen von einer Bewertung für Stitch und einer für die Brain Slug, alle Modelle als eher bis sehr menschenähnlich bewertet wurden ($M=4.08$, $SD=1.16$; auf einer Skala von 1 = gar nicht, bis 5 = sehr).

Die Höhe des Photorealismus wurde als dagegen als mittelmäßig bewertet ($M=3.42$,

$SD=1.73$), wobei sowohl Chell als auch die RPM Modelle konsistent als sehr photorealistisch empfunden wurden, Stitch und Sebastian als wenig photorealistisch, die Brain Slug sowohl als mittelmäßig als auch als gar nicht photorealistisch und Egg Dog ebenfalls als gar nicht photorealistisch bewertet wurde.

Bei der Einschätzung der gewünschten äußerlichen Ähnlichkeit ihres Avatars zu ihnen selbst waren sich die Probanden eher uneinig ($M=3.00$, $SD=1.54$), wobei fünf Probanden eine Tendenz zu einem ihnen ähnlichen Avatar und sechs Probanden eine Präferenz für einen anders aussehenden Avatar zeigten (s. Abb. 6.8 (5)). Ihre Avatare bewerteten sie als äußerlich eher nicht ähnlich ($M=2.42$, $SD=1.16$), wobei die drei höchsten Bewertungen für RPM Guy, RPM Girl und Chell abgegeben wurden und die beiden zweit höchsten für Chell und die Brain Slug.

Zwei Probanden entschieden sich bei der Auswahl ihres Avatars entgegen ihrer Präferenzen, wobei einer von ihnen, der eigentlich einen äußerlich sehr ähnlichen Avatar bevorzugte, Stitch wählte und ihn als gar nicht ähnlich empfand und der zweite Proband einen eher ähnlichen Avatar bevorzugte und die von ihm ausgewählte Chell aber als eher nicht ähnlich empfand.

Die Ähnlichkeit der Persönlichkeit des ausgewählten Avatars zu ihrer eigenen wurde etwas höher bewertet, als die äußerliche Ähnlichkeit ($M=3.00$, $SD=1.13$).

Die geringste innerliche Ähnlichkeit, welche sich auf die dem Avatar zugesprochenen Persönlichkeitseigenschaften bezieht, wurde für Sebastian Michaelis empfunden. Der Proband, der ihn ausgewählt hatte, kannte ihn aus einer Serie (s. 8.1) und hatte ihn aus Fanatismus gewählt. Auch Stitch wurde von beiden Probanden als wenig innerlich ähnlich bewertet und war mindestens einem von ihnen bekannt, wogegen die ebenfalls als wenig innerlich ähnlich bewertete Chell von dem Probanden nicht erkannt wurde, aber ihn an Lara Croft erinnerte.

Die höchste innerliche Ähnlichkeit wurde dagegen der Brain Slug zugesprochen, welche von einem Probanden als sehr ähnlich und vom zweiten Probanden als eher ähnlich bewertet wurde. Ebenfalls eher ähnlich sind durch zwei Probanden der RPM Guy und Chell eingestuft worden, wogegen sich das RPM Girl mit zwei Bewertungen, sowie Egg Dog und Chell mit jeweils einer Bewertung im mittleren Bereich befinden.

Die Mehrheit der Probanden empfand ihren Avatar als eher auffällig ($M=3.58$, $SD=1.24$). Sebastian und Egg Dog wurden als am auffälligsten bewertet, gefolgt von Stitch ($M=4.00$, $SD=0.00$), dem RPM Guy und der Brain Slug ($M=4.00$, $SD=1.41$). Chell ($M=3.00$, $SD=1.00$) und das RPM Girl ($M=2.00$, $SD=1.41$) wurden durchschnittlich als am wenigsten auffällig bewertet.

Durchschnittlich waren die Probanden mit ihrer Auswahl weder zufrieden, noch unzufrieden ($M=3.08$, $SD=0.09$; auf einer Skala von 1 bis 5). Die meisten Probanden haben den von ihnen gewählten Avatar sehr (25%) oder eher gemocht (67%). Ein Proband hat angegeben, ihn wenig gemocht zu haben. Sechs Probanden hätten sich sehr gerne (50%) und zwei Probanden eher gerne (17%) noch andere Modelle angesehen. Zwei Probanden waren diesbezüglich neutral gestimmt (17%) und jeweils ein Proband wollte sich eher kein, oder gar kein anderes Modell ansehen.

Persönlichkeit und Avatar-Eigenschaften

Um zu überprüfen, ob es einen Zusammenhang zwischen bestimmten Persönlichkeitseigenschaften und den Präferenzen für bestimmte Avatar-Eigenschaften gibt, wurden eine Reihe von Spearman-Tests durchgeführt.

Bei der Analyse hat sich gezeigt, dass die Höhe der Ausprägung an Neurotizismus signifikant und stark negativ mit der Nutzungsbereitschaft für humanoide Avatare korreliert $r_s = -.779, p = .003, n = 12$ und die Höhe an Offenheit signifikant und stark positiv mit der Nutzungsbereitschaft für menschliche, photorealistische Avatare korreliert $r_s = .607, p = .037, n = 12$.

7 Diskussion

Da die Idee von Social VR noch recht jung ist, besteht nicht nur ein hoher Konkurrenzdruck zwischen den Anwendungen, sondern herrscht zudem noch Unsicherheit, welche Mehrspieler-Anwendungen als Social VR bezeichnet werden können, was sowohl deren Verbreitung über die Medien, als auch die Forschung über SVR beeinträchtigt. Zudem besteht die Frage, für welche Personen SVR-Anwendungen tatsächlich interessant sind und welche Modalitäten SVR-Anwendungen enthalten, oder auch nicht enthalten sollten, um erfolgreich zu sein.

Die Ziele dieser Arbeit waren deswegen, eine klare Definition von SVR zu finden und die aktuell verfügbaren, kommerziellen SVR-Anwendungen aus der Sicht der Nutzenden kennenzulernen, um dadurch sowohl einen Überblick über die Eigenschaften der Nutzerschaft, als auch über die Faktoren zu schaffen, welche das SVR-Erlebnis positiv oder negativ beeinflussen können.

Dafür wurden die Anwendungen untersucht, darauf basierend eine Arbeitsdefinition von SVR erstellt und mögliche, für das Nutzer-Erlebnis kritische Aspekte erfasst, welche im Rahmen einer Nutzer-Befragung und einer Erstnutzungs-Studie von aktuellen und potenziellen Nutzern evaluiert wurden.

Durch die Studien konnte die Arbeitsdefinition ergänzt, bestimmte Muster von Persönlichkeitseigenschaften der SVR-Nutzer gefunden, und Präferenzen für die Eigenschaften von Avataren erfasst werden, welche in der Literatur noch nicht in der Form diskutiert wurden.

Außerdem wurden durch die Befragung der Nutzer und die Beobachtung der Erstnutzenden Faktoren ermittelt, welche einen situativen Einfluss auf das Erlebnis in SVR haben.

Erweiterung der Definition von Social VR

Basierend auf den Ergebnissen der Nutzer-Befragung konnte die in Kapitel 2.1 erstellte Definition bestätigt und noch präziser formuliert werden:

„Als Social Virtual Reality (SVR) werden Anwendungen bezeichnet, welche es Nutzern unter Verwendung einer VR-Brille ermöglichen, in einer immersiven, virtuellen Umgebung durch von ihnen verkörperte Avatare miteinander zu interagieren **und tiefer gehende Gespräche zu führen**, wobei ihnen mehrere gemeinsame Aktivitäten zur Verfügung stehen, welche frei ausgewählt werden können **wobei die Anwendung nicht zweckorientiert oder zielgerichtet ist, sondern das Erleben des Nutzers in den Fokus stellt.**“

Vorherigen Formulierungen fehlten wichtige Aspekte wie die Nennung der Nutzung einer VR-Brille (Maloney et al., 2021), oder die Abgrenzung von SVR zu zweckorientierten kollaborativen virtuellen Umgebungen (Herrera et al., 2020). Außerdem fiel es manchen Autoren schwer, SVR-Anwendungen von zielgerichteten und in den Interaktionsmöglichkeiten eingeschränkte Mehrspieler-Anwendungen zu unterscheiden (Maloney, Freeman & Wohn, 2020; Schultz, 2019).

Einfluss der Nutzer-Eigenschaften

Auch wenn mit der Nutzer-Befragung nur ein begrenzter Teil der Nutzerschaft erfasst werden konnte (s. Kapitel 7.1), hat sich bei der Untersuchung der Persönlichkeitseigenschaften deutlich gezeigt, dass SVR-Nutzer durchschnittlich eher introvertiert sind und mäßige Ausprägungen von Neurotizismus besitzen (s. Abb. 5.3). Dies ist mit den Ergebnissen von Studien zur Internetnutzung konsistent, laut derer das Internet vor allem für introvertierte und neurotische Personen attraktiv ist, weil es ihnen dort leichter fällt, ihr wahres Ich zu zeigen (Amichai-Hamburger et al., 2002). Da Neurotizismus positiv mit Einsamkeit korreliert (Buecker et al., 2019), könnte die mäßige Ausprägung dagegen sprechen, dass Nutzer SVR nur aus Einsamkeit verwenden.

Außerdem wurde eine schwache positive Korrelation zwischen der Nutzungshäufigkeit von SVR und der Ausprägung von Extraversion gefunden, was wiederum mit den Ergebnissen von Studien zur Nutzung von Technik konsistent ist, denen nach die Höhe der Nutzungsbereitschaft von Extraversion beeinflusst wird (Devaraj et al., 2008; Özbek et al., 2014).

Am stärksten war bei den SVR-Nutzern die Ausprägung für Offenheit, welche zudem mit dem anfänglichen, Unterhaltungs-orientierten Nutzungs-Fokus korrelierte. Bei den Erstnutzenden war diese Eigenschaft zwar nur am zweit stärksten ausgeprägt, korrelierte jedoch stark mit der von ihnen empfundenen Präsenz, welche mit der Höhe ihrer Nutzungsbereitschaft für SVR zusammenhing. Daher könnte diese Eigenschaft der ausschlaggebendste Faktor dafür sein, dass Personen SVR ausprobieren, sich darauf einlassen können und SVR langfristig nutzen.

Präferenzen für Avatar-Eigenschaften

Sowohl von SVR-Nutzern, als auch von den Erstnutzenden wurden humanoide Avatare gegenüber menschlichen und nicht-humanoiden Avataren präferiert.

Darüber hinaus bevorzugten die SVR-Nutzer eher menschliche Avatare, die nicht photorealistisch sind, wogegen sie bei den Erstnutzenden eher photorealistisch sein sollten.

Außerdem tendierten die SVR-Nutzer eher zu Avataren, die ihnen äußerlich nicht ähnlich sind, aber ihrer Persönlichkeit entsprechen, was die Aussagen der Studien widerlegt, bei denen die Vorliebe zu ähnlichen Avataren als dominierend hervorgehoben wird (Freeman et al., 2020; Maloney, Freeman & Wohn, 2020). Auch die Meinungen der Erstnutzenden fielen diesbezüglich eher unterschiedlich aus.

Von den SVR-Nutzern wurden zudem auffällige Avatare bevorzugt und die von den Erstnutzungs-Probanden ausgewählten Avatare ebenfalls als eher auffällig bewertet. Für ein Drittel sollte er süß sein und mindestens zwei Probanden haben die Modelle ausgesucht, weil sie den dargestellten Charakter kannten und weder eine äußerliche noch eine innerliche Ähnlichkeit zu ihm empfanden. Dies ist mit den Ergebnissen von Freeman & Maloney (2021) und Moustafa & Steed (2018) konsistent, bei denen Nutzer ihren Avatar einem fiktiven oder realen Charakter nachempfunden haben.

Über den ästhetischen Aspekt hinaus sollte der Avatar nach den Meinungen der Er-

stnutzenden vor allem nützlich sein, eine angenehme Größe besitzen und die Bewegung des Nutzers akkurat ausführen. Dabei wurde auch angemerkt, dass es beim Erkunden von Welten wichtig ist, die Beine des Avatars zu sehen, um die eigene Position im Verhältnis zur Umgebung lokalisieren und sich dadurch besser orientieren zu können, weshalb die Avatar-Modelle im Stil von Rec Room und AltspaceVR für sie nicht in Frage kamen. Die Hände waren ihnen sowohl bei der Erkundung, als auch bei der Kommunikation wichtig, womit sie sich mit den SVR-Nutzern einig sind.

Allerdings haben sie den Kopf als weniger wichtig empfunden, als die SVR-Nutzer, was daran liegen kann, dass sie im Gegensatz zu den überwiegend aus VRChat-Nutzern bestehenden Teilnehmern der Nutzer-Befragung noch nicht so vertraut mit Gesten und Gesichtsausdrücken waren.

Davon abgesehen empfanden sie das Aussehen des Avatars eher als situationsbedingt, sodass sie in Spiele-Welten, bei denen eine bestimmte Größe oder Physiognomie des Körpers vorteilhaft ist, eher menschliche Avatare, in Fantasy-Welten dagegen eher fiktionale Charaktere nutzen wollten. Außerdem wollten sie in der Gesellschaft von Fremden eher menschlich aussehen, bei Freunden eher „Quatsch-Avatare“ benutzen, um sie zum Lachen zu bringen.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, wie wichtig es ist, in einer SVR-Anwendung unterschiedliche Arten von Avataren anzubieten, um den Nutzern zu ermöglichen, sich anderen Nutzern gegenüber so zu gestalten, dass es ihrem Expressionsbedürfnis entspricht.

Situative Einflüsse

Bei der Suche möglicher Faktoren, die bei den Erstnutzungs-Probanden mit der Nutzungsbereitschaft für SVR zusammenhängen könnten, ergaben sich starke Korrelationen mit dem Präsenz-Empfinden.

Dabei fiel auf, dass während des Tutorials sowohl das Embodiment im Vergleich zur räumlichen Präsenz, als auch die Selbst-Präsenz im Vergleich zur physischen Präsenz durchschnittlich als signifikant niedriger empfunden wurde. Zusätzlich haben zwei Probanden, welche deutliche Probleme bei der Bedienung der Controller und teilweise technische Komplikationen hatten, ihr Präsenz-Empfinden durchgehend als besonders niedrig bewertet.

Hierbei wäre es möglich, dass die Probanden von der Umgebung und den verschiedenen Aufgaben abgelenkt waren, während sie sich zeitgleich erst an die Nutzung und Steuerung des Avatars gewöhnen mussten und sich dadurch nicht auf das Erleben des Avatars konzentrieren konnten. Dies wäre mit den Beobachtungen von Oyanagi et al. (2021) konsistent, bei welchen die Probanden, welche SVR zum ersten Mal nutzten ein geringeres Gefühl der Verkörperung des Avatars hatten, als die Probanden, welche die Anwendung schon kannten und lediglich vom Desktop- zum VR-Modus gewechselt haben.

Von den Probanden bei Liu & Steed (2021) wurde angemerkt, dass die Nutzung der Holoport-Fortbewegung ihr Präsenz-Empfinden gehemmt hat. Auch wenn durch die

Erstnutzungs-Studie keine signifikante Korrelation gefunden wurde, wurde die Fortbewegungs-Methode ebenfalls von manchen Probanden als weniger immersiv empfunden, weil sie mehr das Gefühl hatten, eine Spielfigur zu steuern als den Avatar zu verkörpern und sie zudem eine eingeschränkte Bewegungsreichweite wahrgenommen haben. Außerdem sind mit der Nutzung einige Probleme beim Zielen und der Positionierung des Avatars aufgetreten, welche die Verbindung zusätzlich geschwächt haben könnten. Da sich drei Probanden während der Nutzung der kontinuierlichen Fortbewegungs-Methode stärker im physischen Raum bewegt haben, scheinen die Probanden bei dieser Steuerung mehr mit dem Avatar und der Umgebung verschmolzen zu sein.

Auch wenn Holoport potenziell das Präsenz-Empfinden fördern sollte, weil dadurch der Entstehung einer Simulationskrankheit vorgebeugt wird, scheint dies mit der tatsächlichen Empfindung von Präsenz in Konflikt zu stehen. Damit sollte Holoport möglichst nur von Personen genutzt werden, für welche die Anwendung mit kontinuierlicher Fortbewegung nicht nutzbar ist.

Da im Interview viele der Probanden angegeben haben, dass es ihnen bei der Erstnutzung nicht wichtig war, wie sie aussehen und dass sie sich mehr auf die Erkundung der Welten fokussiert haben, könnte die niedrigere Selbst-Präsenz auch vom Nutzungs-Fokus der Probanden induziert worden sein. Zudem haben sie einen gewissen Zeitdruck empfunden, aufgrund dessen sie sich nicht lange genug einleben konnten und versucht haben, möglichst viel Inhalt der Anwendung zu sehen.

Allgemein wären sie auch im Falle der weiteren Nutzung mehr am Erkunden der Welten als an der Sozialisierung interessiert, wobei wenige von ihnen nach einer bestimmten Eingewöhnungszeit ebenfalls den Kontakt zu Fremden zulassen würden, was mit dem Verlauf und der signifikanten Veränderung des Nutzungs-Fokuses der SVR-Nutzer übereinstimmt.

Die meisten Probanden haben den Kontakt zu anderen Nutzern während ihrer Erstnutzung eher vermieden und manche von ihnen sich bei der Erkundung von anderen Nutzern gestört gefühlt. Auch nach Aussagen der SVR-Nutzer war das störende Verhalten anderer Nutzer der am häufigsten genannte Nachteil von SVR. Dies bestätigt die Ausführungen von Hudson et al. (2019), denen nach sich ungewollte soziale Interaktion negativ auf das Empfinden von Immersion und auf die Zufriedenheit mit dem VR-Erlebnis auswirken kann.

Die signifikante Verschiebung des Nutzungs-Fokus von Erkundung zu Sozialisierung zeigt jedoch, dass in SVR ebenfalls wertvolle Kontakte geknüpft werden können.

Weiterhin könnte die Nutzung als positiver empfunden werden, wenn die Anwendung gemeinsam mit bereits bekannten Personen erkundet wird. Ein Viertel der SVR-Nutzer hat SVR bei der ersten Nutzung zusammen mit Bekannten oder Familienangehörigen ausprobiert und auch die Hälfte der Erstnutzenden angegeben, dass sie SVR zwar nicht alleine nutzen würden, sondern nur, wenn ihre Freunde es täten. Dies stimmt mit den Aussagen der Probanden bei Shao & Lee (2020) überein, welche den sozialen Einfluss ebenfalls als Voraussetzung für ihr Nutzungsbedürfnis ansahen.

Eine gemeinsame Erstnutzung könnte sich also förderlich auf die weitere Nutzungsbereitschaft auswirken.

7.1 Limitationen

Im Verlauf der Studien sind methodische, technische und organisatorische Probleme aufgetreten, welche den Ablauf und die Ergebnisse beeinflusst haben.

Durch die Rekrutierung von Teilnehmern innerhalb sozialer Netzwerke konnte bei der Nutzer-Befragung nur ein kleiner Teil der Nutzerschaft erfasst werden. Da überwiegend Reddit-Nutzer teilgenommen haben, kamen die Teilnehmer überwiegend aus Nordamerika und Europa. Zudem haben hauptsächlich VRChat-Nutzer und hauptsächlich männliche Nutzer teilgenommen, weshalb sich keine Aussagen über eine Geschlechterverteilung in verschiedenen SVR-Anwendungen treffen lassen.

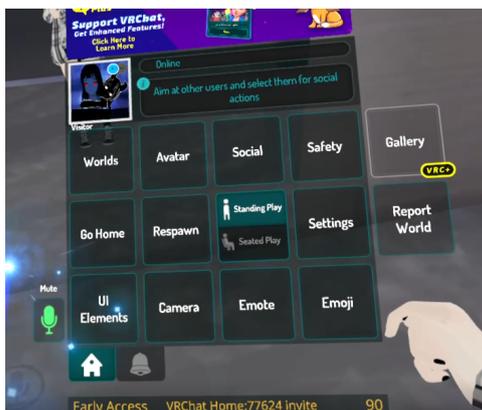
Da Minderjährige von der Teilnahme ausgeschlossen werden mussten, kann das ermittelte Durchschnittsalter der Nutzer ebenfalls verzerrt sein. Um eine realistische Übersicht über die Alters- und Geschlechterverteilung in den Anwendungen zu erhalten, sollte daher auf andere Erhebungsmethoden, wie Feldstudien innerhalb der Anwendungen zurückgegriffen werden.

Während der Erstnutzungs-Studie war der Studienleiter zwar gemeinsam mit dem Probanden in der Anwendung anwesend, befand sich aber nicht physisch im selben Raum wie dieser, wodurch manche Aktionen und Probleme des Probanden erst bei der späteren Inspektion der Video-Aufnahmen zu sehen waren. Da zwischen den Terminen nicht genug Zeit war, konnte die Inspektion erst am Ende des Tages erfolgen, weshalb manche Fehler zu spät gefunden und behoben werden konnten.

Darüber hinaus konnte bei Anweisungen durch den Studienleiter nicht überprüft werden, ob und wann der Proband einen Anweisungs-Schritt durchgeführt hat, oder ob er das richtige Menü geöffnet hat. Die Erklärungen waren besonders am zweiten Tag der Studie relevant, an dem sich durch ein VRChat-Update der Aufbau des Hauptmenüs verändert hat (s. Abb. 7.1) und manche Optionen dadurch schlechter zu finden waren. Zusätzlich haben akustische Verzögerungen dazu geführt, dass verbale Anweisungen nicht flüssig ausgeführt werden konnten. Durch die direkte Beobachtung hätten Anweisungen effektiver gegeben werden können.

Auch konnte durch die Beobachtung aus der dritten Person nicht unterschieden werden, welche Fortbewegungs-Option genutzt wird. Bei vier Probanden hatte sich Holoport von selbst deaktiviert, was möglicherweise darauf zurückzuführen ist, dass die Anwendung zwischendurch im Desktop-Modus geöffnet wurde um die Avatare zurückzusetzen ohne die Akkus der VR-Ausrüstung zu schwächen. Da diese Probanden den Unterschied nicht getestet haben und der Studienleiter dies nicht wahrnehmen konnte, haben manche der Probanden die direkte Fortbewegungs-Methode eventuell unfreiwillig genutzt, was zur Verschlimmerung der Symptome von Simulationskrankheit beigetragen haben könnte.

Ein Proband hätte diesbezüglich besondere Aufsicht benötigt (P4), da aufgrund geringer technischer Vorkenntnisse und einem fehlenden Verständnis trotz starker Übelkeit wiederholt von Holoport auf die kontinuierliche Fortbewegungs-Möglichkeit umgestellt wurde bis die Situation eskalierte. Außerdem wurde durch versehentliche Bedienungsfehler die Funktion zur Ausführung der Gesten deaktiviert, wodurch diese



Menü von Proband 1-3



Menü von Proband 4-12

Abbildung 7.1: Änderung des Hauptmenüs während der Erstnutzungs-Studie

für ihn und zwei nachfolgende Probanden nicht verfügbar waren. Damit fehlte ihnen ein Großteil der non-verbalen Kommunikationsmöglichkeiten, welche unsicheren Anfängern allerdings den Einstieg in soziale Interaktionen erleichtern können. Auch hier hätte eine Beaufsichtigung derartige Fehler vermeiden oder frühzeitig beheben können. Zusätzlich hätten zur Verbesserung der Nutzungsfreundlichkeit im Aktionsmenü die Optionen *Flick Select* und *One Handed Movement* deaktiviert werden können, um eine versehentliche Auswahl und versehentliche Fortbewegung während der Bedienung des Menüs zu vermeiden.

Obwohl alle Probanden während des Tutorials den Avatar gewechselt und das Hauptmenü geöffnet haben (s. Abb. 7.1), wussten einige Probanden während der Nutzungsphase nicht, wie sie einen Avatar auswählen, oder die Welt wechseln können. Da dies dazu geführt hat, dass sie manche Funktionen nicht nutzen konnten, könnte ihr Nutzungserlebnis dadurch eingeschränkt worden sein.

Dadurch, dass im Tutorial keine explizit formulierten Aufgaben, sondern nummerierte Themengebiete vorgestellt wurden, hat ein Viertel der Probanden die Inhalte eher als Information aufgefasst und sie nicht aus eigener Motivation getestet. Darüber hinaus könnten die Probanden zu aufgeregt gewesen sein, um die Informationen aufzunehmen.

Um die für die Nutzung notwendigen Funktionen der Anwendung zu erlernen, wäre es für einige von ihnen hilfreicher gewesen, klaren Anweisungen zu folgen und sich auf einzelne Aufgaben konzentrieren zu können. Hierzu hätte nicht nur zu Beginn vorgeschrieben werden sollen, dass die Probanden zunächst beide Fortbewegungsmöglichkeiten ausprobieren um den Unterschied kennenlernen, sondern auch der Welten-Wechsel am Ende des Tutorials vom Probanden selbst vorgenommen werden sollen.

Außerdem hat sich gezeigt, dass manche Erhebungsmethoden innerhalb von VR, wie das Ausfüllen des EmojiGrids mit Hilfe eines Stiftes, nicht nur für die Probanden Probleme bei der Umsetzung bereitet, sondern auch bei der Auswertung unpräzise ist. Die Probanden konnten schlechter zielen und haben den Stift von zu weit weg be-

nutzt, wodurch aus der Perspektive des Studienleiters nicht zu erkennen war wo sich die Markierung befindet.

Zwar ist die Position in der Aufnahme der Probanden-Sicht deutlicher, allerdings kann nicht sichergestellt werden, ob dabei die genaue Perspektive des Probanden zu sehen ist, oder nur die Übertragung von einem der beiden VR-Displays gezeigt wird, wodurch die Perspektive zu einer Seite verschoben ist.

Während der Studie sind zudem verschiedene technische Probleme aufgetreten, welche unter anderem durch einen Wackelkontakt des Kabels am Wireless-Adapter der VIVE verursacht wurden, durch welchen sich SteamVR deaktivierte und der Kontakt zur Anwendung abbrach. Da sich dabei auch der Screen Recorder beendet hat wurde bei zwei Probanden die Nutzungsphase nicht aufgenommen, welche daher nur durch die Studienleiter-Perspektive ausgewertet werden konnten.

Da durch VRChat vielseitige Verzögerungen entstanden sind, welche unter anderem dazu geführt haben, dass der Studienleiter dem Probanden sowohl zu Beginn der Nutzungsphase, als auch nach jedem Welten-Wechsel erst nach 15-20 Sekunden folgen konnte, konnte bei den Probanden, bei welchen die Aufnahmen fehlen, nicht ausgewertet werden, was sie in der Zeit gemacht haben. Zudem konnte ihnen während dieser Zeit keine Hilfestellung bei Problemen gegeben werden.

Aufgrund anhaltender Komplikationen hat sich die Stimmung einiger Probanden verschlechtert, hat ein Proband die Nutzungsphase übersprungen und konnte ein anderer Proband die Studie gar nicht durchführen.

Zusammengenommen haben die Komplikationen den Ablauf der Studie beeinträchtigt, was das Nutzungserlebnis der Probanden negativ beeinflusst und bei manchen Probanden schon während der Studie zu einer deutlich niedrigeren Nutzungsbereitschaft geführt hat.

8 Fazit

Mit der Untersuchung der aktuell verfügbaren, kommerziellen SVR-Anwendungen wurde bestätigt, dass die Anwendungen unterschiedlich stark genutzt werden und manche von ihnen auch nach längerer Lebenszeit erfolgreicher sind, als andere. Die Gründe dafür konnten jedoch nicht abschließend festgestellt werden, weshalb diese noch weiter untersucht werden müssen.

Da keine Zusammenhänge zwischen dem Alter oder Geschlecht der Teilnehmer und den von ihnen präferierten Anwendungen gefunden werden konnten, wird für die Ermittlung von möglichen Einflüssen demographischer Eigenschaften auf das Nutzungsverhalten noch weitere Forschung benötigt.

Allerdings haben sich bei der Nutzer-Befragung, als auch im Rahmen der Erstnutzungs-Studie Auffälligkeiten in Bezug auf bestimmte Persönlichkeitseigenschaften gezeigt, welche unter anderem mit der Nutzungshäufigkeit von SVR, den Präferenzen für bestimmten Avatar-Eigenschaften und der Stärke des Präsenz-Empfindens korrelierten.

Außerdem wurden situative Faktoren gefunden, welche beeinflussen können, ob ein potenzieller Nutzer SVR nach der Erstnutzung weiterhin nutzen möchte, wodurch zukünftige Erstnutzungs-Studien optimiert und das Erlebnis der Erstnutzenden verbessert werden kann.

Mit dieser Arbeit wurde also ein erfolgreicher Schritt in die psychologische Analyse von SVR-Nutzern vorgenommen. Zukünftig könnte die Forschung über soziale Medien demnach auch auf die Untersuchung der SVR-Nutzer ausgeweitet werden.

Durch die Erstellung einer Arbeitsdefinition von SVR und der Ergänzung durch die Definitionen, die in der Nutzer-Befragung formuliert wurden, konnte der Begriff klarer von anderen Mehrspieler-Anwendungen abgegrenzt und die bei den Nutzern verbreitete Sicht auf SVR erfasst werden.

Trotzdem wurde bei der Befragung sichtbar, dass auch unter den Nutzern eine gewisse Unsicherheit bei der Nutzung des Begriffs herrscht, was bei der Aufzählung von SVR-Anwendungen und vor allem bei der Aufgabe auffiel, bei der es darum ging, SVR im Desktop-Modus von anderen Mehrspieler-Anwendungen zu unterscheiden. Dies unterstreicht, dass das Konzept von SVR noch nicht eindeutig von den Medien kommuniziert wird. Durch die in dieser Arbeit erstellte Definition konnte also ein wertvoller Beitrag dazu geleistet werden, dass SVR besser von anderen Anwendungen unterschieden werden kann, wodurch es möglich ist, die Anwendungen in eine gesonderte Kategorie einzuordnen und sie in den Medien und auf Spiele-Plattformen für potenzielle Nutzer besser auffindbar zu machen.

8.1 Ausblick

Da die Vielseitigkeit der VRChat-Welten und der verfügbaren Avatare von den Erstnutzenden wertgeschätzt wurde, kann die Anwendung auch für zukünftige Erst-

nutzungs-Studien genutzt werden. Dabei ist reicht es, wenn von den Probanden ein Account mit einem niedrigen, aber uneingeschränkten Erfahrungs-Rang genutzt wird (*New User*), an Stelle eines Anfänger-Accounts.

Während der Nutzung sollte der Proband so wenig wie möglich durch Steuerungs-Probleme beeinträchtigt werden. Zur Optimierung der Benutzerfreundlichkeit können daher im Aktionsmenü die Optionen *One Handed Movement* und *Flick Select* deaktiviert werden, was eine ungewollte Fortbewegung während der Nutzung des Menüs, sowie versehentliche Navigationen im Aktionsmenü verhindert. Da die Steuerung mit den VIVE-Controllern in manchen VRChat-Welten Probleme verursacht und es zudem bei der Nutzung der kontinuierlichen Fortbewegung nur schwer möglich ist, beim Drücken des Trackpads die Geschwindigkeit zu regulieren, könnte die Benutzungsfreundlichkeit außerdem durch die Nutzung von *Valve Index* Controllern verbessert werden, durch welche der Proband nicht nur durch die Bedienung von Joysticks steuern, sondern auch intuitive Gesten ausführen kann.

Obwohl den Probanden gesagt wurde, dass sie in der Nutzungsphase tun können, was sie möchten, sie aber gleichzeitig nur einen bestimmten Zeitrahmen dafür hatten, waren sich manche Probanden unsicher, wie weit ihre Freiheiten gingen und was sie in der Zeit schaffen können.

Damit die Probanden weniger Zeitdruck empfinden, sich länger eingewöhnen können und sich mit allem auseinandersetzen können, was sie interessiert, kann die Nutzungsdauer auf die Länge von einer Stunde verdoppelt und dabei erfasst werden, ob die Probanden die Nutzungsdauer bis zum Maximum ausreizen, oder schon vorher das Gefühl haben, ausreichend Eindrücke gesammelt und sich ein Bild über das Konzept von SVR verschafft zu haben.

Da von manchen Probanden eine Sprachbarriere wahrgenommen wurde, was die meisten aber erst nach der Studie erwähnten und es auch VRChat-Welten für Deutschsprachige gibt, sollte schon während der Studie danach gefragt werden, ob und warum die Probanden nicht kommunizieren möchten.

Um Probleme unmittelbar beobachten und beheben zu können, ist es hilfreich, wenn sich Studienleiter und Proband im gleichen physischen Raum befinden. Aufgrund des erleichterten Zugriffs könnte auch die Hemmschwelle der Probanden geringer sein, den Studienleiter um Hilfe zu fragen. Da die Probanden scheinbar nicht unterscheiden konnten, ob die Stimme des Probanden aus den Kopfhörern, oder aus dem gleichen physischen Raum stammt, könnte die Kommunikation lokal stattfinden und dadurch auch die Komplikation der akustischen Verzögerung behoben werden. Dabei kann der Studienleiter die SVR-Anwendung weiterhin durch einen zweiten PC betreten, um das Geschehen in SVR auditiv verfolgen zu können, sollte zur Vermeidung von Echo-Effekten aber kein Mikrofon verwenden.

Da einige der Probanden ihre Nutzungsbereitschaft als davon abhängig betrachtet haben, ob ihre Freunde die Anwendung ebenfalls nutzen würden, bietet es sich an, die Anwendung in einer zukünftigen Studie in einem Between-Subjects Design von jeweils zwei miteinander bekannten Probanden zusammen nutzen zu lassen und die

Höhe ihrer Nutzungsbereitschaft entweder mit denen von miteinander fremden Probanden, oder weiteren Einzel-Erstnutzenden zu vergleichen.

Darüber hinaus könnte auch eine Langzeitstudie durchgeführt werden, um zu ermitteln ob und wann ein Wechsel des Nutzungs-Fokuses vom Erkunden der Welten zur Kommunikation mit anderen Nutzern stattfindet.

Bei der Durchführung weiterer, unabhängiger Einzel-Studien sollten die Probanden die Anwendungen zwar in Ruhe nutzen können, aber dabei mehr vom Studienleiter begleitet, statt nur beobachtet werden. Diese Auflockerung würde begünstigen, dass sich die Erstnutzung für die Probanden weniger wie eine Studie anfühlt, sie sich in ihrem Verhalten weniger gehemmt fühlen und sie sich trauen, offener mit dem Studienleiter über aktuelle Überlegungen zu kommunizieren.

Literaturverzeichnis

- Amichai-Hamburger, Y., Wainapel, G. & Fox, S. (2002). "On the Internet No One Knows I'm an Introvert": Extroversion, Neuroticism, and Internet Interaction. *Cyberpsychology & behavior: the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society*, 5, 125-8. doi: 10.1089/109493102753770507
- Bailenson, J., Beall, A., Loomis, J., Blascovich, J. & Turk, M. (2005). Transformed Social Interaction, Augmented Gaze, and Social Influence in Immersive Virtual Environments. *Human Communication Research*, 31, 511-537.
- Behrenbruch, K., Söllner, M., Leimeister, J. M. & Schmidt, L. (2013). Understanding Diversity – The Impact of Personality on Technology Acceptance. In P. Kotzé, G. Marsden, G. Lindgaard, J. Wesson & M. Winckler (Hrsg.), *Human-Computer Interaction – INTERACT 2013* (S. 306–313). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Biocca, F. (1997). The Cyborg's Dilemma: Progressive Embodiment in Virtual Environments. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3 (2). doi: 10.1111/j.1083-6101.1997.tb00070.x
- Biocca, F., Harms, C. & Burgoon, J. K. (2003). Criteria for a theory and measure of social presence. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 12 (5), 456–480.
- Biocca, F., Harms, C. & Gregg, J. L. (2001). The Networked Minds Measure of Social Presence: Pilot Test of the Factor Structure and Concurrent Validity. *4th annual international workshop on presence*.
- Blackwell, L., Ellison, N., Elliott-Deflo, N. & Schwartz, R. (2019). Harassment in Social VR: Implications for Design. In *2019 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)* (S. 854-855). doi: 10.1109/VR.2019.8798165
- Buecker, S., Maes, M., Denissen, J. & Luhmann, M. (2019). Loneliness and the Big Five Personality Traits: A Meta-Analysis (Preprint). *PsyArXiv*. doi: 10.31234/osf.io/fx5bq
- Buttussi, F. & Chittaro, L. (2021). Locomotion in Place in Virtual Reality: A Comparative Evaluation of Joystick, Teleport, and Leaning. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 27 (1), 125-136. doi: 10.1109/TVCG.2019.2928304
- Daft, R. L. & Lengel, R. H. (1986). Organizational Information Requirements, Media Richness and Structural Design. *Management Science*, 32 (5), 554–571.
- Day, B. J. (2017). Examining the Effects of Altered Avatars on Perception-Action in Virtual Reality. *All Dissertations 2020*. Zugriff auf <https://tigerprints.clemson.edu/alldissertations/2020>
- Devaraj, S., Easley, R. F. & Crant, J. M. (2008). Research Note—How Does Personality Matter? Relating the Five-Factor Model to Technology Acceptance and Use. *Information Systems Research*, 19 (1), 93-105. doi: 10.1287/isre.1070.0153

- DigitalSpy. (2016). *Mark Zuckerberg: 'VR is going to be the most social platform'*. Zugriff auf <https://www.digitalspy.com/tech/virtual-reality/a784266/mark-zuckerberg-vr-is-going-to-be-the-most-social-platform/> (15. Juli 2021, 11:14 Uhr)
- Ducheneaut, N., Wen, M.-H., Yee, N. & Wadley, G. (2009). *Body and Mind: A Study of Avatar Personalization in Three Virtual Worlds*. In *Proceedings of the sigchi conference on human factors in computing systems* (S. 1151–1160). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/1518701.1518877
- Dunn, R. A. & Guadagno, R. E. (2012). *My avatar and me – Gender and personality predictors of avatar-self discrepancy*. *Computers in Human Behavior*, 28 (1), 97-106. doi: 10.1016/j.chb.2011.08.015
- Freeman, G. & Maloney, D. (2021). *Body, Avatar, and Me: The Presentation and Perception of Self in Social Virtual Reality*. *Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.*, 4 (CSCW3). doi: 10.1145/3432938
- Freeman, G., Zamanifard, S., Maloney, D. & Adkins, A. (2020). *My Body, My Avatar: How People Perceive Their Avatars in Social Virtual Reality*. In *Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (S. 1–8). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/3334480.3382923
- Goffman, E. (1956). *The presentation of self in everyday life*. Garden City, NY, 259.
- Heidicker, P., Langbehn, E. & Steinicke, F. (2017). *Influence of avatar appearance on presence in social VR*. In *2017 IEEE Symposium on 3D User Interfaces (3DUI)* (S. 233–234). doi: 10.1109/3DUI.2017.7893357
- Hepperle, D., Purps, C. F., Deuchler, J. & Wölfel, M. (2021). *Aspects of visual avatar appearance: self-representation, display type, and uncanny valley*. *The Visual Computer*. doi: 10.1007/s00371-021-02151-0
- Herrera, F., Oh, S. Y. & Bailenson, J. N. (2020). *Effect of Behavioral Realism on Social Interactions Inside Collaborative Virtual Environments*. *PRESENCE: Virtual and Augmented Reality*, 27 (2), 163–182. doi: 10.1162/pres_a_00324
- Hollan, J. & Stornetta, S. (1992). *Beyond Being There*. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (S. 119–125). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/142750.142769
- Hösch, A. (2018). *Simulator Sickness in Fahrsimulationsumgebungen - drei Studien zu Human Factors*. *Dissertation, Technische Universität Ilmenau*.
- Hsu, J. (2012). *Robotics' uncanny valley gets new translation*. Zugriff auf <https://www.livescience.com/20909-robotics-uncanny-valley-translation.html> (25. Oktober 2021, 18:05 Uhr)
- Hudson, S., Matson-Barkat, S., Pallamin, N. & Jegou, G. (2019). *With or without you? Interaction and immersion in a virtual reality experience*. *Journal of Business Research*, 100 (C), 459-468. doi: 10.1016/j.jbusres.2018.10

- Hughes, D. J., Rowe, M., Batey, M. & Lee, A. (2012). A tale of two sites: Twitter vs. Facebook and the personality predictors of social media usage. *Computers in Human Behavior*, 28 (2), 561-569. doi: 10.1016/j.chb.2011.11.001
- Jonas, M., Said, S., Yu, D., Aiello, C., Furlo, N. & Zytka, D. (2019). Towards a taxonomy of social vr application design. In (S. 437-444). doi: 10.1145/3341215.3356271
- Kafai, Y. B., Fields, D. A. & Cook, M. S. (2007). Your Second Selves: Resources, Agency, and Constraints in Avatar Designs and Identity Play in a Tween Virtual World. Third International Conference of the Digital Games Research Association (DiGRA).
- Kennedy, R. S., Lane, N. E., Berbaum, K. S. & Lilienthal, M. G. (1993). Simulator Sickness Questionnaire: An Enhanced Method for Quantifying Simulator Sickness. *The International Journal of Aviation Psychology*, 3 (3), 203-220. doi: 10.1207/s15327108ijap0303_3
- Khojasteh, N. & Won, A. S. (2021). Working Together on Diverse Tasks: A Longitudinal Study on Individual Workload, Presence and Emotional Recognition in Collaborative Virtual Environments. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 53. doi: 10.3389/frvir.2021.643331
- Kim, H. K., Park, J., Choi, Y. & Choe, M. (2018). Virtual reality sickness questionnaire (VRSQ): Motion sickness measurement index in a virtual reality environment. *Applied ergonomics*, 69, 66-73.
- Koleshnichenko, A., McVeigh-Schultz, J. & Isbister, K. (2019). Understanding emerging design practices for avatar systems in the commercial social vr ecology. In (S. 241-252). doi: 10.1145/3322276.3322352
- Kotov, R., Gamez, W., Schmidt, F. & Watson, D. (2010). Linking "big" personality traits to anxiety, depressive, and substance use disorders: a meta-analysis. *Psychological bulletin*, 136 (5), 768—821. doi: 10.1037/a0020327
- Krekhov, A., Cmentowski, S., Emmerich, K. & Krüger, J. (2019). Beyond Human: Animals as an Escape from Stereotype Avatars in Virtual Reality Games. In *Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play* (S. 439–451). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/3311350.3347172
- Krekhov, A., Cmentowski, S. & Krüger, J. (2018). VR Animals: Surreal Body Ownership in Virtual Reality Games. In *Proceedings of the 2018 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play Companion Extended Abstracts* (S. 503–511). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/3270316.3271531
- LaViola, J. J. (2000). A Discussion of Cybersickness in Virtual Environments. *SIGCHI Bull.*, 32 (1), 47–56. doi: 10.1145/333329.333344

- Linden Lab. (2017). *The metaverse's next chapter: Sansar opens to the public in creator beta*. Zugriff auf <https://www.lindenlab.com/releases/sansar-creator-beta-opens> (15. Juli 2021, 10:52 Uhr)
- Liu, Q. & Steed, A. (2021). Social Virtual Reality Platform Comparison and Evaluation Using a Guided Group Walkthrough Method. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 52. doi: 10.3389/frvir.2021.668181
- Lucas, R., Diener, E., Grob, A., Suh, E. & Shao, L. (2000). Cross-Cultural Evidence for the Fundamental Features of Extraversion. *Journal of personality and social psychology*, 79, 452-68. doi: 10.1037//0022-3514.79.3.452
- Lugrin, J.-L., Latt, J. & Latoschik, M. E. (2015). Anthropomorphism and Illusion of Virtual Body Ownership. In M. Imura, P. Figueroa & B. Mohler (Hrsg.), *ICAT-EGVE 2015 - International Conference on Artificial Reality and Telexistence and Eurographics Symposium on Virtual Environments*. The Eurographics Association. doi: 10.2312/egve.20151303
- Makransky, G., Lilleholt, L. & Aaby, A. (2017). Development and Validation of the Multimodal Presence Scale for Virtual Reality Environments: A Confirmatory Factor Analysis and Item Response Theory Approach. *Computers in Human Behavior*, 72. doi: 10.1016/j.chb.2017.02.066
- Maloney, D. & Freeman, G. (2020). Falling Asleep Together: What Makes Activities in Social Virtual Reality Meaningful to Users. In *Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play* (S. 510–521). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/3410404.3414266
- Maloney, D., Freeman, G. & Robb, A. (2020a). A Virtual Space for All: Exploring Children's Experience in Social Virtual Reality. In *Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play* (S. 472–483). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/3410404.3414268
- Maloney, D., Freeman, G. & Robb, A. (2021). *Social Virtual Reality: Ethical Considerations and Future Directions for An Emerging Research Space*.
- Maloney, D., Freeman, G. & Robb, A. C. (2020b). A Virtual Space for All: Exploring Children's Experience in Social Virtual Reality. *Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*.
- Maloney, D., Freeman, G. & Wohn, D. Y. (2020). „Talking without a Voice“: Understanding Non-Verbal Communication in Social Virtual Reality. In *Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.* New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/3415246
- McVeigh-Schultz, J., Kolesnichenko, A. & Isbister, K. (2019). Shaping Pro-Social Interaction in VR: An Emerging Design Framework. In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (S. 1–12). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.

- McVeigh-Schultz, J., Márquez Segura, E., Merrill, N. & Isbister, K. (2018). What's It Mean to "Be Social" in VR? Mapping the Social VR Design Ecology. In *Proceedings of the 2018 ACM Conference Companion Publication on Designing Interactive Systems* (S. 289–294). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/3197391.3205451
- Medium. (2020). *Introducing VRChat Udon: Unlocking Coding for Creators*. Zugriff auf <https://medium.com/vrchat/introducing-vrchat-udon-unlocking-coding-for-creators-ce411a6390d1> (29. Juli 2021, 20:28 Uhr)
- MerlinVR. (2021). *Udon Sharp Releases*. Zugriff auf <https://github.com/MerlinVR/UdonSharp/releases> (29. Juli 2021, 20:32 Uhr)
- Mori, M. (1970). Bukimi no tani genshō. *Energy*, 7 (4), 33–35.
- Mori, M., MacDorman, K. & Kageki, N. (2012). The uncanny valley [from the field]. *IEEE Robot. Autom. Mag*, 19 (2), 98–100.
- Moser, K., Souček, R., Galais, N. & Roth, C. (2018). *Onboarding - Neue Mitarbeiter integrieren*. Hogrefe Verlag GmbH & Co. KG. doi: 10.1026/02849-000
- Moustafa, F. & Steed, A. (2018). A Longitudinal Study of Small Group Interaction in Social Virtual Reality. In *Proceedings of the 24th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/3281505.3281527
- Oh, C. S., Bailenson, J. N. & Welch, G. F. (2018). A Systematic Review of Social Presence: Definition, Antecedents, and Implications. *Frontiers in Robotics and AI*, 5, 114. doi: 10.3389/frobt.2018.00114
- Oyanagi, A., Narumi, T., Aoyama, K., Ito, K., Amemiya, T. & Hirose, M. (2021). Impact of Long-Term Use of an Avatar to IVBO in the Social VR. In S. Yamamoto & H. Mori (Hrsg.), *Human Interface and the Management of Information. Information Presentation and Visualization* (S. 322–336). Cham: Springer International Publishing.
- Pan, Y. & Steed, A. (2017). The impact of self-avatars on trust and collaboration in shared virtual environments. *PloS one*, 12 (12). doi: 10.1371/journal.pone.0189078
- Pavot, W., Diener, E. & Fujita, F. (1990). Extraversion and happiness. *Personality and Individual Differences*, 11, 1299-1306.
- Peck, T. C. & Gonzalez-Franco, M. (2021). Avatar Embodiment. A Standardized Questionnaire. *Frontiers in Virtual Reality*, 1, 44. doi: 10.3389/frvir.2020.575943
- Prins, M. J., Gunkel, S. N. B., Stokking, H. M. & Niamut, O. A. (2018). TogetherVR: A Framework for Photorealistic Shared Media Experiences in 360-Degree VR. *SMPTE Motion Imaging Journal*, 127 (7), 39-44. doi: 10.5594/JMI.2018.2840618
- Rammstedt, B. & John, O. P. (2007). Measuring personality in one minute or less: A 10-item short version of the Big Five Inventory in English and German. *Journal of Research in Personality*, 41 (1), 203-212. doi: 10.1016/j.jrp.2006.02.001

- Rec Room. (2021). *Junior Accounts*. Zugriff auf <https://recroom.happyfox.com/kb/article/19-junior-accounts/> (18. Oktober 2021, 18:06 Uhr)
- Rhee, L., Bayer, J. B., Lee, D. S. & Kuru, O. (2021). Social by definition: How users define social platforms and why it matters. *Telematics and Informatics*, 59, 101538. doi: 10.1016/j.tele.2020.101538
- Roth, D., Bente, G., Kullmann, P., Mal, D., Purps, C. F., Vogeley, K. & Latoschik, M. E. (2019). Technologies for Social Augmentations in User-Embodied Virtual Reality. In *25th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/3359996.3364269
- Sanchez-Vives, M. V., Spanlang, B., Frisoli, A., Bergamasco, M. & Slater, M. (2010). Virtual Hand Illusion Induced by Visuomotor Correlations. *PLoS ONE*, 5.
- Schultz, R. (2019). *An Updated Comparison Chart of Sixteen Social VR Platforms*. Zugriff auf <https://ryanschultz.com/2019/11/12/an-updated-comparison-chart-of-sixteen-social-vr-platforms-first-draft-november-2019/> (18. Juni 2021, 12:45 Uhr)
- Schultze, U. & Leahy, M. M. (2009). The Avatar-Self Relationship: Enacting Presence in Second Life. In *ICIS 2009 Proceedings*.
- Segura, E. M. (2021). *Claiming One's Physical Resources for Action in VR*. (submitted)
- Shao, D. & Lee, I.-J. (2020). Acceptance and Influencing Factors of Social Virtual Reality in the Urban Elderly. *Sustainability*, 12 (22). doi: 10.3390/su12229345
- Sharma, U. & Siwal, A. (2019). Individual's personality Traits predicts their social media use on the Internet. - A Review of the Psychological Literature. *International Research Journal of Commerce Arts and Science*, 10 (1), 17–31.
- Sheth, N. (2002). Hindu Avatars and Christian Incarnation: A Comparison. *Philosophy East and West*, 52 (1), 98–125. doi: 10.1353/pew.2002.0005
- Short, J., Williams, E. & Christie, B. (1976). *The Social Psychology of Telecommunications*. London: John Wiley & Sons.
- Slater, M., Pérez Marcos, D., Ehrsson, H. & Sanchez-Vives, M. (2009). Inducing illusory ownership of a virtual body. *Frontiers in Neuroscience*, 3, 29. doi: 10.3389/neuro.01.029.2009
- Slater, M. & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74. doi: 10.3389/frobt.2016.00074
- Steuer, J. (1992). Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence. *Journal of Communication*, 42 (4), 73-93. doi: 10.1111/j.1460-2466.1992.tb00812.x
- Sykownik, P., Graf, L., Zils, C. & Masuch, M. (2021). The Most Social Platform Ever? A Survey about Activities & Motives of Social VR Users. *2021 IEEE Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)*, 546-554.

- Toet, A., Kaneko, D., Ushiyama, S., Hoving, S., de Kruijf, I., Brouwer, A.-M., ... van Erp, J. B. F. (2018). EmojiGrid: A 2D Pictorial Scale for the Assessment of Food Elicited Emotions. *Frontiers in Psychology*, 9, 2396. doi: 10.3389/fpsyg.2018.02396
- Trapnell, P. & Campbell, J. (1999). Private Self-Consciousness and the Five-Factor Model of Personality: Distinguishing Rumination from Reflection. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76, 284-304. doi: 10.1037/0022-3514.76.2.284
- Uhm, J.-P., Lee, H.-W. & Han, J.-W. (2020). Creating sense of presence in a virtual reality experience: Impact on neurophysiological arousal and attitude towards a winter sport. *Sport Management Review*, 23 (4), 588-600. doi: 10.1016/j.smr.2019.10.003
- UQO. (2013). *Immersive Tendencies Questionnaire (ITQ), Revised by the UQO Cyberpsychology Lab (2004)*. Zugriff auf <https://osf.io/zk8hv/download> (12. Oktober 2021, 16:57 Uhr)
- Verhagen, T., van Nes, J., Feldberg, F. & van Dolen, W. (2014). Virtual Customer Service Agents: Using Social Presence and Personalization to Shape Online Service Encounters. *J. Comp.-Med. Commun.*, 19 (3), 529-545. doi: 10.1111/jcc4.12066
- Volkman, T., Wessel, D., Franke, T. & Jochems, N. (2019). Testing the Social Presence Aspect of the Multimodal Presence Scale in a Virtual Reality Game. In *Proceedings of Mensch Und Computer 2019* (S. 433-437). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/3340764.3344435
- Volkman, T., Wessel, D., Jochems, N. & Franke, T. (2018). German Translation of the Multimodal Presence Scale. In R. Dachsel & G. Weber (Hrsg.), *Mensch und Computer 2018 - Tagungsband*. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V. doi: 10.18420/muc2018-mci-0428 Titel anhand dieser DOI in Citavi-Projekt übernehmen
- VRChat. (2020). *World Creation, Optimization, and Community Labs Tips*. Zugriff auf <https://docs.vrchat.com/docs/submitting-a-world-to-be-made-public> (13. August 2021, 23:46 Uhr)
- Wikipedia contributors. (2021). *Dashavatara: Avatars of Vishnu*. Zugriff auf <https://en.wikipedia.org/wiki/Avatar#Dashavatara> (17. Juni 2021, 08:17 Uhr)
- Witmer, B. G. & Singer, M. J. (1998). Measuring Presence in Virtual Environments: A Presence Questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7 (3), 225-240. doi: 10.1162/105474698565686
- Won, A. S., Bailenson, J. N. & Lanier, J. (2015). Homuncular Flexibility: The Human Ability to Inhabit Nonhuman Avatars. In *Emerging Trends in the Social and Behavioral Sciences* (S. 1-16). American Cancer Society. doi: 10.1002/9781118900772.etrds0165
- Zamanifard, S. & Freeman, G. (2019). "The Togetherness That We Crave": Experiencing Social VR in Long Distance Relationships. In *Conference Companion Publication of the 2019 on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing* (S. 438-442). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/3311957.3359453

Özbek, V., Ümit Alnıaçık, Koc, F., Akkılıç, M. E. & Kaş, E. (2014). The Impact of Personality on Technology Acceptance: A Study on Smart Phone Users. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 150, 541-551. (10th International Strategic Management Conference 2014) doi: 10.1016/j.sbspro.2014.09.073

Anhang

Genutzte Avatar-Modelle

Die bei der Avatar-Übersicht verfügbaren Modelle unterscheiden sich hinsichtlich ihres Grades an Menschenähnlichkeit (menschlich, humanoid, nicht-humanoid), der Anzahl der Körperteile (Ganzkörper, Teilkörper, divers) und in ihrer Kontrollierbarkeit. Menschliche und humanoide Avatare besitzen ein menschliches Skelett, wodurch ihnen von VRChat unter anderem eine standardmäßige Laufanimationen zugeordnet wird und es zudem möglich ist, die Bewegungen eines Nutzers auf die des Avatars übertragen werden. Nicht-humanoid Avatare sind dagegen generisch und benötigen manuell erstellte Animationen. Potenziell sind also alle vierbeinigen tierischen Avatare, oder Avatare ohne Gliedmaßen, generisch.

Die ausgewählten Modelle wurden zum Teil selbst erstellt und zum Teil von verschiedenen Websites heruntergeladen. Viele der heruntergeladenen Modelle mussten aufgrund fehlerhafter Materialien und einer falschen Sichthöhe angepasst, manche davon aufgrund fehlender Knochen oder Animationen auch stärker nachbearbeitet werden.

1. Menschlich, photorealistisch

Mit den photorealistischen Modellen wird der Avatar-Typ von Sansar repräsentiert. Ausgewählt wurden folgende Modelle:

Männlich: **Johnny Silverhand**, bekannt aus dem Spiel Cyberpunk.
Quelle: VRMods.com, nachbearbeitet.

Weiblich: **Chell**, bekannt aus dem Spiel Portal 2. *Quelle: VRMods.com*

2. Menschlich, stilisiert

Am häufigsten sind menschliche Avatare in VRChat im Stil von Anime-Figuren vertreten. Da nicht davon ausgegangen werden kann, dass alle Nutzer diesen Stil mögen, werden auch andere Alternativen in dieser Kategorie angeboten.

Außerdem sind auch Beispiele für die menschlich-stilisierten Teilkörper-Avatare aus AltspaceVR und Rec Room verfügbar, welche nicht heruntergeladen, sondern selbst erstellt wurden.

Anime:

Männlich: **Sebastian Michaelis**, bekannt aus der Serie Black Butler.
Quelle: VRMods.com, nachbearbeitet.

Weiblich: **Miku Hatsune**, bekannt als synthetische Pop-Ikone und Vorlage für Avatar-Modelle im .mmd-Dateiformat (mmd: *Miku Miku Dance*).
Quelle: VRMods.com, nachbearbeitet.

Stilisierte Ganzkörper:

Männlich: **Guy**, benutzerdefiniertes Modell. *Quelle: readyplayer.me, selbst gestaltet.*

Weiblich: **Girl**, benutzerdefiniertes Modell. *Quelle: readyplayer.me, selbst gestaltet.*

Stilisierter Teilkörper:

Männlich: **RecRoom Dante**. *Quelle: selbst erstellt.*

Weiblich: **RecRoom Dame**. *Quelle: selbst erstellt.*

3. Nicht menschlich, humanoid

Humanoide Avatare haben ein kontrollierbares, menschliches Skelett (v.a. Arme und Beine), sehen aber nicht menschlich aus. Da den humanoiden Modellen zum Teil nicht eindeutig Geschlechter zugeordnet werden können, wird hier auf eine derartige Kategorisierung verzichtet.

- Louis**, humanoider Hirsch, bekannt aus der Serie Beastars.
Quelle: VRMods.com
- Amaterasu**, humanoide Darstellung des Wolfes aus dem Spiel Okami.
Quelle: VRMods.com, stark nachbearbeitet (Skelett, Dynamic Bones).
- Yiga Blademaster**, bekannt aus dem Spiel The Legend of Zelda.
Quelle: VRArena.com.
- Enderman**, bekannt aus dem Spiel Minecraft. *Quelle: Sketchfab.com*, leicht nachbearbeitet (Größe, Sichthöhe).
- Pikachu**, bekannt aus der ersten Pokémon-Generation.
Quelle: VRMods.com, nachbearbeitet (Sichthöhe, Dynamic Bones).
- Stitch**, bekannt aus dem Film Lilo & Stitch. *Quelle: VRMods.com*, nachbearbeitet (Textur, Dynamic Bones).

4. Nicht menschlich, nicht humanoid (generisch)

- Brain Slug**, bekannt aus der Serie Futurama. *Quelle: VRMods.com*, nachbearbeitet (Texturen, Animation).
- Navi**, bekannt aus dem Spiel The Legend of Zelda. Enthält ein unsichtbares, menschliches Skelett zur Einhaltung der Sichthöhe und zum Gesten-gesteuerten Ausruf verschiedener Sätze ("Hey, listen!", "Hello"). *Quelle: VRMods.com*, stark nachbearbeitet (Skelett, Animation, Effekte).
- Bird**, stilisiertes Modell einer Schwanzmeise. Besitzt ein humanoides Skelett, durch das sich Beine und Kopf durch Tracking bewegen, aber unbewegliche Arme / Flügel und wurde hier deshalb als generisch eingeordnet. *Quelle: VRMods.com*
- Wolf**, *Quelle: VRMods.com*, nachbearbeitet (Texturen, Sichthöhe).
- Egg Dog**, bekannt aus einem Meme über einen Hund, der von vorne aufgenommen wurde. *Quelle: VRMods.com*
- Tardis**, bekannt aus der Serie Doctor Who. *Quelle: VRMods.com*

Digitaler Anhang

Nutzer-Befragung

- Fragebogen (HTML-Datei & Ordner)
- Rohdatensatz
- Daten und Auswertung

Erstnutzungs-Studie

- Unity-Projekte: Standard-Avatar, VRChat-Welten
- Interviews - Fragebogen (HTML-Datei & Ordner)
- Rohdatensatz
- Daten und Auswertung (inklusive Beobachtungsschlüssel und Interview)

DuEPublico

Duisburg-Essen Publications online

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

ub | universitäts
bibliothek

Dieser Text wird via DuEPublico, dem Dokumenten- und Publikationsserver der Universität Duisburg-Essen, zur Verfügung gestellt. Die hier veröffentlichte Version der E-Publikation kann von einer eventuell ebenfalls veröffentlichten Verlagsversion abweichen.

DOI: 10.17185/duepublico/78405

URN: urn:nbn:de:hbz:465-20230605-104837-1

Alle Rechte vorbehalten.