

Bearbeitungsbeginn: 01.09.2015

Vorgelegt am: 25.02.2016

# Thesis

zur Erlangung des Grades

**Bachelor of Arts**

im Studiengang Medienkonzeption

an der Fakultät Digitale Medien

***Dennis Fabio Kipper***

***Matrikelnummer: 243540***

**Konzeption und Umsetzung einer Forschungsumgebung,  
um den Einfluss von visuellen Reizen auf die Navigation in  
virtuellen Umgebungen zu untersuchen und dadurch eine  
unterbewusste Spielerführung zu ermöglichen**

**Erstbetreuer:** Prof. Jirka Dell'Oro-Friedl

**Zweitbetreuer:** Prof. Dr. Bruno Friedmann



# Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Thesis selbständig und ohne unzulässige fremde Hilfe angefertigt habe. Alle verwendeten Quellen und Hilfsmittel sind angegeben.

Furtwangen, den 25.02.2016

---

Dennis Kipper



# Abstract

Durch die stetig wachsende Größe von digitalen Spielwelten in Computerspielen, vor allem in sogenannten OpenWorld-Spielen, wird es für Game-Designer immer schwieriger ihren Spielern eine Richtung vorzugeben, um diese so gezielt wie möglich durch das Spiel zu führen, ohne sie bei ihren Entscheidungsmöglichkeiten merklich einzuschränken. Aufgrund dieser Schwierigkeiten beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit der Untersuchung von unterbewussten, visuellen Reizen auf die Entscheidungsfindung von Spielern bei der Navigation durch digitale Welten. Mit Berücksichtigung von wahrnehmungs- und verhaltenspsychologischen Theorien und gängigen Praktiken, wie den Spielertypen von Richard Bartle, wurde so eine interaktive Umfragesituation geschaffen, deren Ergebnisse Aufschluss über die Verhaltensweise von Computerspielern bei der Orientierung und Bewegung in digitalen Räumen geben soll. Mit Hilfe der gewonnen Erkenntnisse sollen künftige Entwürfe von Spielwelten das Verhalten der Spieler besser vorausahnen können, um sie anschließend effektiver durch das Spiel zu führen.

# Genderansprache

Die folgenden Arbeit enthält unter anderem Formulierungen wie Spieler, Proband oder Tester. An dieser Stelle wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass bei allen Formulierungen die geschlechtsneutrale Form des jeweiligen Wortes zu verstehen ist und diese lediglich gewählt wurden, um den Lesefluss zu erleichtern.

# Inhalt

Eidesstattliche Erklärung .....	III
Abstract.....	V
Genderansprache.....	V
1. Einleitung.....	1
2. Vom Reiz zur Handlung.....	5
2.1. Wahrnehmung.....	6
2.1.1. Der Visuelle Wahrnehmungsprozess .....	7
2.1.2. Objektwahrnehmung .....	9
2.1.3. Szenenwahrnehmung .....	12
2.2. Aufmerksamkeit .....	15
2.2.1. Lenkung der Aufmerksamkeit.....	16
2.2.2. Fehlende Aufmerksamkeit.....	18
2.3. Handlung .....	20
2.3.1. Bewegung.....	20
2.3.2. Entscheidungsfindung .....	22
3. Navigation im Raum .....	25
3.1. Landmarks .....	27
3.2. Karten .....	28
3.3. Orientierungs- und Leitsysteme.....	31
3.3.1. Lichtwirkung .....	31
3.3.2. Farbelemente .....	32
3.3.3. Zeichenformen .....	34
3.3.4. Schrifteinsatz .....	36
4. Visuelle Spielerführung .....	38
5. Forschungsumgebung .....	41
5.1. Aufbau .....	41
5.1.1. Start-Fenster.....	42
5.1.2. Probanden-Informationen.....	43
5.1.3. Interaktive Testkammern.....	44
5.1.4. Spielertyp-Test.....	46
5.1.5. Schluss-Fenster .....	48

5.2.	Technische Umsetzung.....	49
5.2.1.	Testumgebung .....	49
5.2.1.1.	doorBehaviour.js.....	51
5.2.1.2.	roomBehaviour.js.....	52
5.2.1.3.	mainScript.js.....	53
5.2.1.4.	canvasValidation.js.....	57
5.2.1.5.	validationScript.js.....	58
5.2.2.	Speicherung der Ergebnisse.....	59
5.2.3.	Auswertungsseite.....	60
5.3.	Durchführung der Studie.....	63
5.4.	Ergebnisse.....	64
5.4.1.	Allgemeine Probanden-Informationen .....	64
5.4.2.	Testkammern .....	71
5.4.2.1.	Kammer 1 – Offener und geschlossener Gang.....	72
5.4.2.2.	Kammer 2 – Kleine und große Tür .....	76
5.4.2.3.	Kammer 3 – Höher- und tiefergelegene Tür .....	80
5.4.2.4.	Kammer 4 – Leserichtung.....	83
5.4.2.5.	Kammer 5 – Dunkle und helle Raumhälften .....	86
5.4.2.6.	Kammer 6 – Landmark .....	90
5.4.2.7.	Kammer 7 – Unsichtbare Türen.....	94
5.4.2.8.	Kammer 8 – Aufforderung .....	100
5.4.2.9.	Kammer 9 – Immer und teilweise sichtbare Tür .....	104
5.4.2.10.	Kammer 10 – Abzweigung .....	108
5.4.2.11.	Kammer 11 – Verengender und erweiternder Gang..	111
5.4.2.12.	Kammer 12 – Labyrinth .....	115
5.4.2.13.	Kammer 13 – Countdown .....	120
6.	Fazit.....	125
7.	Glossar .....	129
8.	Literaturverzeichnis .....	133
9.	Abbildungsverzeichnis.....	137
10.	Anhang.....	141



# 1. Einleitung

*No matter which multiple choice you provide, creating this [...] in video games] can be a tricky thing to deal with—especially with level design. [...] Which path will players choose? What can you do to entice players to go down one path over another?*<sup>1</sup>

Videospiele sind mittlerweile fester Bestandteil unserer Gesellschaft und werden von nahezu jeder Altersgruppe<sup>2</sup> auf zahlreichen Endgeräten<sup>3</sup> konsumiert. Durch die große Vielfältigkeit der Inhalte, Spielmechaniken und Nutzungsweisen von Spielen, werden diese, ähnlich wie Filmproduktionen, in verschiedene Genres unterteilt, um den möglichen Rezipienten bereits vorab eine Einschätzung der zu erwartenden Inhalte zu ermöglichen.<sup>4</sup> Neben diesen, oft auch miteinander kombinierten Genres, erhalten Videospiele aber auch genreübergreifende Bezeichnungen, die auf bestimmte Spielmechaniken aufmerksam machen. Eine dieser Bezeichnungen ist der sogenannte *OpenWorld*-Begriff, der darauf schließen lässt, dass sich der Spieler in einem solchen Spiel in einer offenen virtuellen Welt befindet und eine sehr große Anzahl an Möglichkeiten besitzt sich in dieser fortzubewegen und mit ihr zu interagieren.

Während auch ältere Spiele, wie das 1979 auf der *Atari 2600*-Konsole erschienene *Adventure*, bereits als erste OpenWorld-Spiele bezeichnet werden<sup>5</sup>, erscheinen in den letzten Jahren immer häufiger Spiele mit offenen Spielwelten.<sup>6</sup> Durch die stetig steigende Rechenleistung von Endgeräten ist es Spieleentwicklern möglich, immer größere und komplexere Welten zu erschaffen, um den Spielern eine freiere und interaktivere Umgebung zu präsentieren. OpenWorld-Spiele, wie die der Action-Abentuer-Reihe *Grand Theft Auto* von *Rockstar Games*, die mit über 122 Millionen verkauften Exemplaren zu den meistverkauften Spielereihen weltweit gehört<sup>7</sup>, zeigen auf, dass sich diese Form der Spielweltgestaltung einer großen Beliebtheit bei Spielenden erfreut.

---

1 Rogers (2014), S. 242.

2 Vgl. Statista: *Anteil der Computerspieler in Deutschland nach Alter 2015*.

3 Vgl. Statista: *Umfrage zu den bevorzugten Gaming-Geräten in Deutschland 2015*.

4 Siehe Adams (2010), S. 390.

5 Vgl. Whitehead (2008).

6 Siehe Steam Shop: *OpenWorld-Spiele*.

7 Siehe Statista: *Einzelhandelsabsatz der weltweit meistverkauften PC- und Videospiele in Millionen Stück*.

Es kann sogar von einem OpenWorld-Trend gesprochen werden<sup>8</sup>, da selbst Spielereihen, die eher durch eine sehr lineare und cineastisch inszenierte Spielwelt bekannt sind, wie *Metal Gear* oder *Tom Clancy's*, zu dem Modell einer offenen Spielwelt übergehen.<sup>9</sup>

Die Beliebtheit von Videospielen mit großen und offenen Spielwelten ist neben der – in der Regel – langen Spieldauer<sup>10</sup>, vor allem auf die große Handlungs- und Selbstbestimmungsfreiheit der Spieler in OpenWorlds zurückzuführen.

Das Spiele-Magazin *GameStar* veröffentlichte im September 2015 die Ergebnisse einer Umfrage zum Thema OpenWorld auf ihrer Online-Plattform, an der über 14.000 Nutzer teilnahmen. Auf die Frage hin, welche Merkmale eines OpenWorld-Spiels die Nutzer am meisten reize, waren die Meistgenannten: eine interessante Spielwelt mit ca. 90%, die Handlungsfreiheit mit über 80% und die Glaubwürdigkeit der Welt mit etwa 65%.<sup>11</sup>

Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass die Gründe für das Spielen eines OpenWorld hauptsächlich aus der Spielwelt selbst resultieren. Erst wenn diese interessant und glaubwürdig ist und dem Spieler Möglichkeiten bietet die eigenen Handlungen so frei wie möglich zu wählen, entsteht beim Spielenden ein signifikantes Unterhaltungsgefühl.

Neben der Vermittlung von einem Autonomie-Gefühl in einer glaubwürdigen virtuellen Welt, ist bei vielen OpenWorlds das Hauptziel jedoch, wie auch bei linear aufgebauten Spielen, den Spieler durch eine gegebene Narration zu führen, die ebenso aus einem Start- und Endpunkt und einer dazwischenliegenden Spannungskurve besteht. So enthalten auch aktuelle OpenWorlds mit sehr großen Spielwelten, wie *The Witcher 3: Wild Hunt*, *Far Cry 4* oder *Grand Theft Auto 5*, eine Narration, die der Spieler durchschreiten soll, um das Spiel irgendwann zu beenden, damit gegebenenfalls Folgetitel daran anknüpfen können.

Die Anforderung eine Spielwelt zu entwerfen, die die Führung des Spielers durch eine festgelegte Narration übernimmt und gleichzeitig das Gefühl von Autonomie vermittelt, stellt Game-Designer jedoch vor eine große Problematik. Denn im Vergleich zu linearen Welten, kann in einer offenen Spielwelt deutlich schwerer vorausgeahnt werden, wohin sich der Spieler bewegt; vor allem wenn dem Spielenden eine größtmögliche Handlungs-

8 Vgl. Fulton (2015).

9 Vgl. Bohn-Elias (2013).  
Vgl. Prescott (2015).

10 Es kann nicht pauschal gesagt werden, dass OpenWorld-Spiele eine längere Spieldauer aufweisen, als lineare Spiele, jedoch ist durch die hohe Handlungsfreiheit und die erhöhte Anzahl von erkundbaren Orten und sammelbaren Gegenständen das Potenzial auf eine verlängerte Spieldauer wesentlich größer. Dies kann auch dann der Fall sein, wenn die eigentliche Narration kürzer sein sollte, als in einigen linearen Spielwelten.

11 Siehe Elsner (2015), S. 2.

freiheit gegeben wird. Spielt sich beispielsweise ein Teil der Narration an einem bestimmten Ort ab, besteht in einer OpenWorld mit uneingeschränkter Spielerfreiheit die Möglichkeit, dass der Spieler diesen Ort erst gar nicht aufsucht, somit auch die Erzählung nicht vorantreibt.

Um dieser Problematik entgegenzuwirken, sind Game-Designer darauf angewiesen eine Spielwelt zu gestalten, die dem Spieler zwar eine Handlungsfreiheit suggeriert, diese jedoch soweit wie nötig einschränkt, damit der Spielende die Narration trotz seiner Freiheiten durchlebt. Da jedoch sowohl die merkbare Einschränkung der Handlungsfreiheit, als auch die offensichtliche Führung des Spielers durch Fremdeinwirkungen bei diesem das Gefühl von Autonomie mindern und somit auch dessen Spielerlebnis negativ beeinflusst wird, muss darauf geachtet werden, dass sich der Spieler einer Führung oder Einschränkung nicht bewusst wird.<sup>12</sup>

Aufgrund der genannten Problemstellung und deren aktueller Relevanz, beschäftigt sich die folgende Arbeit mit der unterbewussten Spielerführung in Videospielen. Mit Hilfe von Erkenntnissen aus den Bereichen der Wahrnehmungspsychologie, der Raumtheorie und den Game Studies, zielt diese Arbeit darauf ab Theorie- und Methodenansätze aufzuzeigen und zu entwerfen, um Spielende gezielt durch eine Spielwelt zu führen, ohne dass sich diese einer Führung oder Manipulation bewusst werden.<sup>13</sup> Da es sich bei virtuellen Welten oft um eine fiktive Darstellung der Wirklichkeit handelt, werden auch Erkenntnisse aus analogen Leitsystemen herangezogen. Der Schwerpunkt wird dabei lediglich auf visuelle Einflüsse innerhalb der Spielwelt gelegt, die eine Orientierungs- und Entscheidungsfindung der Rezipienten beeinflussen können.

Um diese theoretischen und methodischen Ansätze zu überprüfen, wird im Anschluss eine Studie mit Probanden in einer eigens angelegten Forschungsumgebung durchgeführt. Diese virtuelle Umgebung wird hauptsächlich aus einzelnen Testkammern bestehen, die die Probanden durchschreiten müssen. Innerhalb jeder Testkammer steht ihnen dabei nur eine zuvor festgelegte Anzahl an Wegmöglichkeiten zur Verfügung. Das Ziel ist sowohl die zuvor ausgearbeiteten Methoden auf ihre Funktionalität und Effizienz zu überprüfen, als auch weitere Erkenntnisse, wie visuelle Vorlieben von Spielern, zu gewinnen. Aus diesem Grund wird nicht jede Testkammer an den zuvor erarbeiteten Theorien angelehnt.

---

12 Vgl. Bannert (2015).

13 Diese Theorien und Methoden sind nicht nur auf die zuvor genannten OpenWorld-Spiele beschränkt. Da auch in linearen Spielwelten der Spieler meist über gewisse Entscheidungsmöglichkeiten verfügt, kann es auch bei solchen von Vorteil sein die Entscheidungen der Spieler vorauszuhahnen oder sogar beeinflussen zu können.

Um die angewandten Methoden besser auf ihre Tauglichkeit in der Praxis analysieren und bewerten zu können, wird abschließend bei den Probanden mit Hilfe des sogenannten *Bartle-Tests*, in Form eines weiteren Fragebogens, deren Spielertyp nach BARTLE bestimmt.<sup>14</sup> Dies soll Aufschluss darüber geben, wie sehr individuelle Motivationen der Spieler auf die Entscheidungsfindung Einfluss nehmen und wie effektiv die erarbeiteten Theorien und Methoden auf unterschiedliche Zielgruppen wirken.

Es ist anzumerken, dass sich diese Arbeit auf eine vorangegangene Bachelor-Thesis von FELIX und HÄHNLEIN stützt, die sowohl eine theoretische Grundlage, als auch eine erste Version der Forschungsumgebung entwickelten, und darauf abzielt, diese Grundlagen und die Forschungsumgebung zu erweitern und zu optimieren. Da die eben genannten Autoren bereits eine erste Studie durchführten, werden auch deren Ergebnisse in Be- tracht gezogen.<sup>15</sup> Es wird an den entsprechenden Stellen auf die Beiden verwiesen. Die Arbeit von FELIX und HÄHNLEIN kann im Anhang gefunden werden.

---

14 Siehe Bartle (2004), S. 145-148.

15 Siehe Felix/Hähnlein (2015).

## 2. Vom Reiz zur Handlung

*Es gibt Dinge in Ihrer Umgebung, die Sie hören, sehen, ertasten – sprich wahrnehmen – wollen. Das geht aber nur, wenn diese Dinge Ihre Rezeptoren für Licht, Schall, Geschmack und Geruch oder Druck auf die Haut simulieren.<sup>16</sup>*

Bevor auf eine Leitung von Spielern oder eine Entscheidungsfindung eingegangen werden kann, muss der Prozess der Wahrnehmung und die daraus resultierende Aufmerksamkeit vor einer tatsächlich ausgeführten Handlung beleuchtet werden, da diese Erkenntnisse erforderlich sind, um aktiv in diesen Prozess eingreifen zu können. Da ein Großteil von virtuellen Welten, trotz aktuellen Technologien, wie VR-Simulatoren, nach wie vor an Bildschirmen dargestellt und konsumiert wird und daher überwiegend visuelle Reize vermittelt, wird der Fokus auch lediglich auf diese Reize gelegt.

Es ist anzumerken, dass es sich um eine stark vereinfachte Darstellung des Prozesses handelt, da dieser nicht zwingend in der hier angegebenen Reihenfolge stattfinden muss. Durch das Ausführen von Handlungen kann sich die Wahrnehmung von Eindrücken ändern, auch wenn diese Eindrücke erst Auslöser für die eigentliche Handlung waren.<sup>17</sup>

In den folgenden Kapiteln wird daher der vereinfachte Prozess von einer Reizaufnahme bis hin zum Ausführen einer Handlung dargestellt. Es wird sich dabei aufgrund des Umfangs und der Komplexität des Wahrnehmungsprozesses auf Erkenntnisse beschränkt, die für die Erstellung von Methodenansätzen zur Spielerführung und Beeinflussung von Entscheidungsfindungen in Videospielen relevant sind.

---

<sup>16</sup> Goldstein/Gegenfurtner (2014), S. 3.

<sup>17</sup> Siehe ebd., S. 4.

## 2.1. Wahrnehmung

Erst durch die Aufnahme von verschiedenen Reizen und Informationen durch eine Vielzahl von Sinnesorganen kann das Gehirn, durch Verarbeitung dieser Informationen, ein Abbild der Realität erzeugen.<sup>18</sup> Dabei ist entscheidend, dass nicht ein Ganzes als solches wahrgenommen wird, sondern sich das Gesamtbild der Wahrnehmung aus den unterschiedlichen Informationen der einzelnen Sinneskanäle zusammensetzt, also erst durch ein Zusammenspiel von verschiedenen Eindrücken ein Gesamteindruck der Realität entstehen kann.<sup>19</sup>

Übertragen auf eine konstruierte Realität, wie sie in Computerspielen der Fall ist, setzt sich die Wahrnehmung einer virtuellen Umgebung ebenfalls aus einzelnen Eindrücken zusammen. Bei der Erstellung von Spielwelten ist es daher erforderlich, dass einzelne Elemente innerhalb dieser Welt so konzipiert und umgesetzt werden, dass sie im Wechselspiel miteinander ein glaubwürdiges und wahrnehmbares Ganzes erzeugen.

Eine Glaubwürdigkeit der Spielwelt von Videospielen ist vor allem deshalb relevant, weil sie beim Spieler ein intensiveres Immersionsgefühl aufbaut.<sup>20</sup> Von Immersion kann dann gesprochen werden, wenn der Spieler das Gefühl hat in die Spielwelt selbst einzutauchen und seine eigentliche, reale Umgebung kaum bis gar nicht mehr wahrnimmt. Da hauptsächlich die Wahrnehmung, die aus der virtuellen Umgebung resultiert, für die Leitung von Spielern in Computerspielen relevant ist, wird im Folgenden davon ausgegangen, dass ein Immersionsgefühl beim Spieler gegeben ist. Es wird darauf verzichtet näher auf den Begriff der Immersion und dessen Entstehung einzugehen und für eine ausführlichere Darstellung auf PIETSCHMANN verwiesen.<sup>21</sup>

Wie bereits erwähnt, wird der Fokus, aufgrund der hohen Präsenz und Relevanz von visuellen Sinneseindrücken beim Konsumieren von Videospielen, lediglich auf die visuelle Wahrnehmung gelegt.

---

18 Vgl. Ditzinger (2013), S. 6.

19 Vgl. Stapelkamp (2013), S. 131.

20 Vgl. Rigby/Ryan (2011), S. 85.

21 Siehe Pietschmann (2009).

## 2.1.1. Der Visuelle Wahrnehmungsprozess

Obwohl ein Abbild der Umwelt durch viele verschiedene Sinneseindrücke zusammengesetzt wird, sind es überwiegend visuelle Eindrücke und Informationen, die aus der wahrnehmbaren Umgebung gesammelt und zusammengesetzt werden. Das konstruierte Abbild der Realität besteht so aus ca. 60% visueller Information.<sup>22</sup> Der visuelle Anteil bei der Erstellung eines Gesamtbildes der Realität ist also größer, als die Summe der übrigen Sinneseindrücke.

Es kann davon ausgegangen werden, dass der Anteil visueller Informationen bei der Wahrnehmung von virtuellen Welten einen noch größeren Einfluss bei der Konstruktion dieser Welten hat. Dies ist darauf zurückzuführen, dass einige Sinneseindrücke, wie Gerüche und Geschmäcker, im Vergleich zur Realität, in virtuellen Welten entfallen und andere, wie der Tastsinn, nur bedingt bei der Konstruktion eines Abbilds beitragen.<sup>23</sup>

Im Folgenden wird nur ein sehr kurzer Überblick der Reizaufnahme bis hin zur Verarbeitung von visuellen Eindrücken gegeben. Da dieser Ablauf sehr komplex und umfangreich ist, wird sich auf das Wesentliche konzentriert.

Die visuelle Wahrnehmung basiert auf vom Auge eingefangenes Licht, das über eine Linse auf in der Netzhaut – oder *Retina* – befindliche Rezeptoren gebrochen und fokussiert wird. Das menschliche Auge besitzt dabei zwei verschiedene Arten von visuellen Rezeptoren: *Stäbchen* und *Zapfen*. Während die ca. 120 Millionen Stäbchen sehr lichtempfindlich sind und das Sehen auch in lichtschwächeren Umgebungen ermöglichen, jedoch keine Farben unterscheiden können, ermöglichen erst die etwa 6 Millionen deutlich lichtunempfindlicheren Zapfen ein farbiges und scharfes Sehen. Die Zapfen befinden sich, im Vergleich zu den gleichmäßig auf der Netzhaut verteilten Stäbchen, fast ausschließlich an einem kleinen Punkt auf der Netzhaut, der sogenannten *Fovea* – auch *Sehgrube* oder *Gelber Fleck* genannt. Dieser Punkt entspricht dem Mittelpunkt des Sehfeldes, also der Punkt, der von den Augen direkt fokussiert wird. Ein farbiges, vor allem aber ein scharfes Sehen ist daher fast ausschließlich an diesem Punkt möglich.<sup>24</sup>

---

22 Vgl. Ditzinger (2013), S. 1.

23 Zwar übermittelt der Tastsinn beim Konsumieren von Videospielen ebenfalls Informationen, diese stehen jedoch nur selten in Verbindung mit der eigentlichen, virtuellen Welt, wie z.B. die Beschaffenheit der Tastatur oder das Gewicht des Controllers. Ausnahmen sind beispielsweise Karaoke-Spiele, bei denen man tatsächlich ein Mikrofon in der Hand hält oder die Vibration des Controllers bei einem Rennspiel, die die Vibration des Lenkrads simuliert.

24 Vgl. Ditzinger (2013), S. 6-12.  
Vgl. Goldstein/Gegenfurtner (2014), S. 20-22.

Die Informationen der Rezeptoren werden anschließend über elektrische Impulse an im Gehirn befindliche Neuronen übermittelt, die die Informationen verarbeiten und aufbereiten. Für einen detaillierteren Ablauf dieser Prozesse siehe Kapitel 2 und 3 von GOLDSTEIN und GEGENFURTNER.<sup>25</sup>

Im Anschluss an die Verarbeitung und Aufbewahrung werden die Informationen im Gehirn organisiert und miteinander verknüpft. Diese Strukturierung, auch *kortikale Organisation* genannt, ermöglicht es verschiedene Einflüsse so miteinander zu verknüpfen, dass ganzheitliche Objekte, Szenen oder Bilder als solche wahrgenommen werden können. Die Organisation des visuellen Systems wird durch verschiedene Wege hergestellt. Einer dieser Wege ist die *räumliche Organisation*, die das auf der Netzhaut abgebildete Gesamtbild in Form einer elektronischen, sogenannten *retinotopen Karte* in verschiedenen Hirnregionen repräsentiert. Dabei ist vor allem interessant, dass den Informationen der kleinen Fovea, die nur 0,01% der Gesamtfläche der Netzhaut einnimmt, mehr Raum im Gehirn gewidmet wird, als denen der restlichen 99,99% der peripheren Retina.<sup>26</sup> Auf eine Aufzählung der weiteren Wege von kortikaler Organisation wird aufgrund deren Komplexität an dieser Stelle verzichtet.

Sowohl bei der Projektion der Außenwelt auf die Netzhaut, als auch bei der Organisation der Informationen im Gehirn, ist der Mittelpunkt des Sehfeldes also deutlich wichtiger und erhält eine höhere Beachtung, als die restliche periphere Netzhaut. Dies lässt darauf schließen, dass visuelle Merkmale und Objekte in Spielwelten, die den Blick des Spielers auf sich lenken – also direkt von ihm fokussiert werden – stärker von diesem wahrgenommen werden und somit auch eine höhere Wahrscheinlichkeit besitzen diesen zu beeinflussen, als Merkmale und Objekte, die nur peripher wahrgenommen werden. Um den Spieler zu führen, ist es demnach wichtig, dass visuelle Merkmale so gestaltet und platziert werden, dass sie vom Spieler fokussiert werden.

Um weitere Erkenntnisse in Bezug auf die Konstruktion einer spielerführenden Spielwelt zu erhalten, wird in den folgenden Kapiteln der Wahrnehmungsprozess von Objekten und Szenen näher betrachtet.

---

25 Siehe Goldstein/Gegenfurtner (2014), S. 24-74.

26 Siehe ebd., S. 76-78.

## 2.1.2. Objektwahrnehmung

Damit einzelne Objekte als solche wahrgenommen werden können, ist es erforderlich, dass das Gehirn verschiedene Eindrücke und Reize miteinander verknüpfen oder ggf. voneinander unterscheiden kann. Erst eine *Gruppierung* von mehreren visuellen Informationen führt dazu, dass ein Objekt wahrgenommen wird, und erst eine *Segmentierung* von visuellen Informationen ermöglicht es Objekte von anderen Objekten zu unterscheiden.<sup>27</sup>

Eine Gruppierung von einzelnen Informationen kann auf verschiedene Weisen auftreten. Wenn beispielsweise ein Objekt erst an einem Ort wahrgenommen wird, anschließend verschwindet und kurz darauf ein zweites, identisches Objekt etwas versetzt vom Vorgänger wieder auftaucht, wird an- und wahrgenommen, dass es sich um ein einziges Objekt handelt, das sich lediglich etwas fortbewegt hat. Diese Annahme ist der Grund für die Funktionalität von Daumenkinos und Bildschirmen und wird als *Scheinbewegung* bezeichnet.<sup>28</sup> Ohne den Effekt der Scheinbewegung wäre ein Film oder ein Videospiel nicht realisierbar.

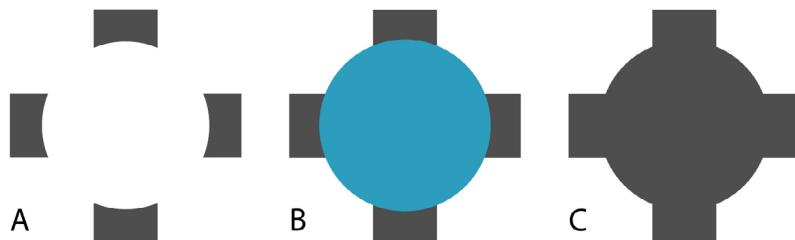


Abb. 1: (A) Scheinkonturen, (B) Verbundenheit von Elementen, (C) Segmentierung

Eine weitere Form der Gruppierung sind *Scheinkonturen*, die dann entstehen, wenn die Konturen von verschiedenen Objekten zu einem neuen Objekt erweitert werden.

In **Abb. 1A** sind eigentlich vier schwarze Objekte zu erkennen. Aufgrund der Konturen, wird jedoch ein weißer Kreis in der Mitte assoziiert, obwohl dieser keine vollständige Kontur besitzt.<sup>29</sup> FELIX und HÄHNLEIN beschreiben in ihrem Kapitel *4.4.1. Formen / Strukturen* dieses Phänomen ebenfalls, aber weniger speziell. Sie bezeichnen das Auftreten von bestimmten Konturen, die Formen erzeugen, eher als Leitlinien.<sup>30</sup> Ob die im Beispiel der beiden Autoren angebrachten Formen, wie der „halbe Pfeil“, von einem Spieler tatsächlich als solche erkannt werden, scheint jedoch fraglich, da am Beispiel des Pfeils

27 Siehe Goldstein/Gegenfurtner (2014), S. 100.

28 Vgl. ebd., S. 101-102.

29 Vgl. ebd., S. 102.

30 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 37-38.

auch einfach ein am Boden liegendes Brett und eine schräge Mauer wahrgenommen werden könnten, ohne dass diese miteinander in Verbindung gesetzt werden. Die Ergebnisse von *Testkammer 14*, in der versucht wurde einen solchen Pfeil zu reproduzieren, bestätigen eine Fragwürdigkeit.<sup>31</sup>

Neben der Annahme von Bewegungen und Konturen, können auch sogenannte *Gestaltprinzipien* das Auftreten von Gruppierungen verdeutlichen. So werden Formen und Objekte beispielsweise aufgrund des *Prinzips der Prägnanz* „so gesehen, dass die resultierende Struktur so einfach wie möglich ist“<sup>32</sup>. Das *Prinzip der Ähnlichkeit* besagt, dass optisch ähnliche Formen zu Gruppen zusammengefasst werden, z.B. aufgrund deren Form, Struktur oder Orientierung. Die *Prinzipien der gemeinsamen Region* und *des gemeinsamen Schicksals* hingegen fassen Informationen aufgrund gleicher Standorte oder Bewegungsrichtungen zusammen. Obwohl sich diese Prinzipien auf unterschiedliche Merkmale konzentrieren, ist es oft ein Zusammenspiel aus diesen, welches das Wahrnehmen von Objekten ermöglicht. So besagt das *Prinzip der Verbundenheit von Elementen*, dass Formen und Elemente, die in einer Region liegen und ähnliche äußere Erscheinungen aufweisen zum selben Objekt gehören. Legt man beispielsweise 2 Stifte, einen roten und einen grünen, gekreuzt übereinander, so wird der dahinterliegende Stift immer noch als ganzes Objekt wahrgenommen, obwohl die Form selbst an einer Stelle durch den anderen Stift unterbrochen wird.<sup>33</sup> Das selbe Phänomen kann in **Abb. 1B** betrachtet werden. Obwohl sich die schwarzen Objekte im Vergleich zu **Abb. 1A** nicht verändert haben, erwecken sie nun den Eindruck, dass sie Teile eines schwarzen Kreuzes sind, das von dem darüber liegenden blauen Kreis verdeckt wird.

Die Segmentierung kann teilweise als Reaktion auf die Gruppierung gedeutet werden. Können gewisse Merkmale und Informationen einem bestimmten Objekt zugeordnet werden, so resultiert daraus die Schlussfolgerung, dass sämtliche Merkmale und Informationen, die diesem Objekt nicht zugeordnet werden können, auch nicht Teil von diesem sind. Vor allem aber der *Figur-Grund-Unterschied* trägt zur Segmentierung bei. Werden ein oder mehrere Objekte wahrgenommen – hier als *Figur* bezeichnet – so heben sich diese in der Regel von ihrem Hintergrund, dem *Grund*, ab.<sup>34</sup> In **Abb. 1C** kann also lediglich zwischen einer schwarzen Figur und einem weißen Grund unterschieden werden. Aufgrund der zuvor genannten Gestaltprinzipien wird hier nicht ein schwarzer Kreis über einem schwarzen Kreuz wahrgenommen, sondern ein zusammenhängendes schwarzes Objekt.

---

31 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 116-119.

32 Goldstein/Gegenfurtner (2014), S. 103.

33 Vgl. ebd., S. 103-105.

34 Vgl. ebd., S. 105-106.

Die Art und Weise wie aufgrund der gezeigten Prinzipien und Phänomene eine Objektwahrnehmung zustande kommt, zeigt auf, dass nicht nur eine Vielzahl von verschiedenen wahrgenommenen Informationen bei der Identifikation eines Objekts in Betracht gezogen werden, sondern dass ein nicht unwesentlicher Teil der Informationen über eigene Annahmen generiert wird. Objekte müssen daher nicht zwingend in vollständigem Umfang erfasst werden, um als solche wahrgenommen zu werden, jedoch genug Unterschiede aufweisen, um von anderen Objekten unterschieden werden zu können.

Dass Objekte visuell nicht vollständig erfasst werden müssen, bringt beim Konzipieren und Erstellen von Spielwelten einige Vorteile mit sich. So können vom Spieler Objekte wahrgenommen werden, die entweder nicht gänzlich in seinem Sichtfeld liegen oder erst gar nicht vorhanden sind. Befindet sich der Spieler beispielsweise in einem Wald und sieht an einem entfernten Ort über den Baumkronen eine Rauchsäule aufsteigen, ist es nicht nötig, dass auch die dazugehörige Feuerstelle in seinem Blickfeld liegt, um diese wahrzunehmen. Allein aus der Annahme des Spielers ergibt sich, dass am Fuß der Rauchsäule eine Feuerquelle liegen muss.<sup>35</sup>

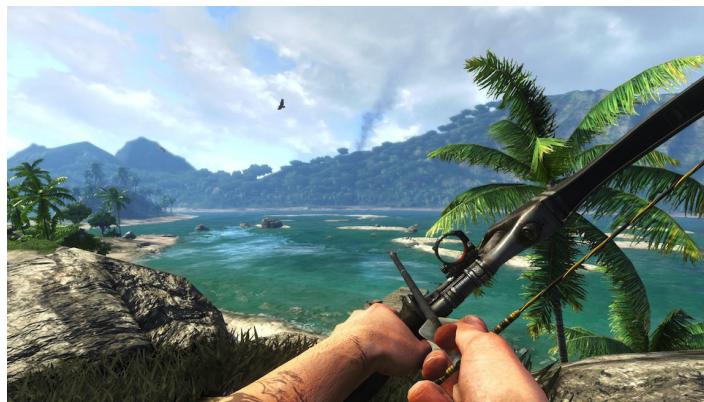


Abb. 2: Far Cry 3: Rauchsäulen – © Kirk Hamilton

Wie FELIX und HÄHNLEIN aufzeigen – ohne jedoch auf die Objektwahrnehmung selbst einzugehen – bedient sich auch die OpenWorld-Reihe *Far Cry* von der Fähigkeit Objekte mittels Annahmen wahrzunehmen. In **Abb. 2** ist das angebrachte Beispiel zu erkennen. Die beiden Autoren, die diese Rauchsäulen als *Landmarks* bezeichnen, gehen jedoch davon aus, dass der Spieler bereits über das Wissen verfügt, dass der Rauch seinen Ursprung in feindlichen Lagern hat und der Spieler für dessen Befreiung belohnt wird.<sup>36</sup> Wie bereits aufgezeigt wurde, ist es jedoch nicht nötig, dass der Spieler die Rauchsäulen aufgrund eines Lerneffekts mit Feuerstellen oder Lagern verbindet, sondern diese auch ohne Vorwissen wahrnehmen könnte.

---

<sup>35</sup> Vgl. Kremers (2009), S. 210.

<sup>36</sup> Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 34.

### 2.1.3. Szenenwahrnehmung

Da sich Objekte sowohl in der Realität, als auch in virtuellen Welten in Umgebungen und Szenen befinden, reicht eine Betrachtung der Objektwahrnehmung nicht aus, um eine Spielwelt zu entwerfen, die die Fähigkeit besitzt Spieler unterbewusst zu leiten. Es muss ebenso die Szene und die Wahrnehmung dieser betrachtet werden.

Eine Unterscheidung zwischen Objekten und Szenen kann in sofern erfolgen, dass Objekte als kompakte Einheiten betrachtet werden, mit denen eine Interaktion möglich ist, und Szenen als Orte oder Situationen definiert werden, in denen Handlungen stattfinden.<sup>37</sup> Bei der Betrachtung von Videospielen ergibt sich daraus eine interessante Erkenntnis. Während das Umfeld des Spielers, z.B. das Zimmer, in dem er sich befindet, als Szene und das Eingabe- und Anzeigegerät, beispielsweise der Computer, als Objekt definiert werden kann, wird von letzterem eine neue Szene in Form einer virtuellen Welt dargestellt, die wiederum interaktive Objekte beinhaltet. Es wird also deutlich, dass eine Unterscheidung von Szenen und Objekten situationsabhängig erfolgt und ein Objekt bei einer neuen Betrachtungsweise durchaus zur Szene werden kann. Damit im Folgenden eine Unterscheidung möglich wird, werden Szenen lediglich als Orte definiert, mit denen nicht direkt interagiert werden kann.

Obwohl Szenen oft sehr groß und komplex sein können, kann der Mensch diese in kürzester Zeit wahrnehmen und ihnen eine Bedeutung zuweisen. Damit diese schnelle Aufnahme und Verarbeitung erfolgen kann, ist es hilfreich, wenn Szenen bestimmte Charakteristika aufweisen, die eine Wahrnehmung erleichtern.<sup>38</sup> Diese können als *globale Bildmerkmale* bezeichnet werden und setzen sich aus der *Abgrenzung* und dem *Inhalt* einer Szene zusammen.<sup>39</sup>

Die Abgrenzung einer Szene kann in die zwei Merkmale der *Offenheit* und des *Expansionsgrades* unterteilt werden. Während offene Szenen, wie das Meer oder eine Wüste, oft die Sicht auf den Horizont ermöglichen und eher wenig Objekte aufweisen, kann bei Szenen wie einem Wald oder einem Jahrmarkt eher von geringer Offenheit gesprochen werden. Der Expansionsgrad bemisst sich anhand von parallelen Linien, die in der Ferne zusammenlaufen, etwa die Fahrbahnbegrenzungen einer langen Straße oder die Wände eines langen Tunnels. Der direkte Blick auf eine Wand weist demnach einen sehr niedrigen Expansionsgrad auf.<sup>40</sup>

---

37 Vgl. Goldstein/Gegenfurtner (2014), S. 109.

38 Vgl. ebd., S. 109-110.

39 Siehe Oliva/Torralba (2006), S. 31.

40 Vgl. ebd., S. 31-33.

Der Inhalt einer Szene kann in das Merkmal der *Natürlichkeit* und das Merkmal des *Rauheitsgrades* unterteilt werden. Als natürliche Szenen können solche bezeichnet werden, die wie bei einem Wald eine hohe Anzahl und Vielfalt von Texturen und organische Konturen aufweisen, wohingegen unnatürliche Szenen, wie von Menschen erschaffene Städte oder Gebäude, eher von horizontalen und vertikalen Geraden geprägt sind. Der Rauheitsgrad ist bei glatten Szenen, wie einem See oder dem Meer, geringer als bei Szenen, die viele kleine Objekte aufweisen, wie ein Waldweg oder eine Tropfsteinhöhle.<sup>41</sup>

Die Betrachtung von globalen Bildmerkmalen reicht jedoch nicht aus, um die schnelle Wahrnehmung und Verarbeitung von komplexen Szenen zu erläutern. Da sich der Mensch ständig in verschiedenen Szenen befindet, kann er aufgrund einer riesigen Anzahl an bereits durchlebten Situationen bei der Wahrnehmung von Szenen auf Erfahrungen zurückgreifen, die eine Bewertung erleichtern und beschleunigen. Dabei wird vor allem auf sogenannte *Regelmäßigkeiten der Umgebung* zurückgegriffen, die sich in *physikalische* und *semantische Regelmäßigkeiten* aufteilen lassen.<sup>42</sup>

Physikalische Regelmäßigkeiten beschreiben dabei Merkmale von Szenen, die bestimmten physikalischen Gegebenheiten unterliegen, wie beispielsweise das erhöhte Vorkommen von Horizontalen und Vertikalen in der Umgebung. Weitere Regelmäßigkeiten sind die Ähnlichkeit von Farben bei Objekten in der Umgebung und die farbliche Unterscheidung von benachbarten Objekten, sowie die *Licht-von-oben-Heuristik*. Diese beschreibt, aufgrund unserer Erfahrungen mit Lichtquellen, wie der Sonne, die Annahme, dass das Licht meist von oben auf eine Szene auftrifft. Durch diese Annahme werden Objekte, die von oben beleuchtet werden, eher nach außen gewölbt und Objekte, die von unten beleuchtet werden, eher nach innen gewölbt wahrgenommen.<sup>43</sup> Dies ist am folgenden Beispiel gut zu erkennen.

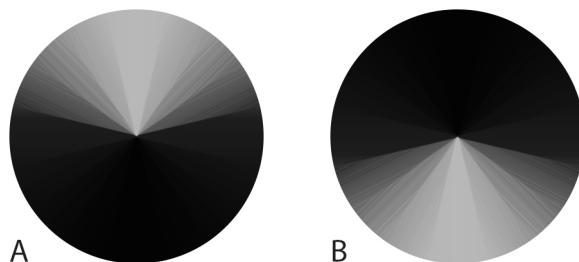


Abb. 3: Licht-von-oben-Heuristik

41 Vgl. Oliva/Torralba (2006), S. 31-33.

42 Vgl. Goldstein/Gegenfurtner (2014), S. 111.

43 Vgl. ebd., S. 111-112.

Während die Figur in **Abb. 3A** so wirkt, als würde ein Kegel aus dem Blatt in Richtung des Betrachters zeigen, entsteht bei **Abb. 3B** der Eindruck, dass man in einen Kegel hineinschaut, der durch das Blatt vom Betrachter weg zeigt.

Neben den physikalischen Merkmalen einer Szene, wird bei der Wahrnehmung von diesen auch auf semantische Erfahrungen zurückgegriffen. Diese semantischen Regelmäßigkeiten beziehen sich hauptsächlich auf die Bedeutung und die Funktion einer Szene und der Objekte, die diese beinhaltet. Stellt man sich beispielsweise ein Schlafzimmer vor, so wird mit hoher Wahrscheinlichkeit die Vorstellung durch szenetypische Objekte wie ein Bett, ein Nachttisch oder einen Kleiderschrank ergänzt, da diese Objekte erfahrungsgemäß in einer solchen Szene vorhanden sind.<sup>44</sup> Die Wahrnehmung einer Szene und deren Inhalt fällt leichter, wenn sie Objekte beinhaltet, die bereits aufgrund semantischer Regelmäßigkeiten angenommen werden. Ein Versuch von PALMER zeigt auf, dass in einer Küchenszene Objekte, die semantische Annahmen bestätigen, wie z.B. ein Laib Brot, schneller und besser wahrgenommen werden, als Objekte, die erfahrungsgemäß nicht in einer Küche anzutreffen sind, wie ein Briefkasten oder eine Trommel.<sup>45</sup>

Übertragen auf die Entwicklung von virtuellen Welten in Computerspielen, ist es daher hilfreich, wenn die dort dargestellten Szenen auf physikalischen und semantischen Regelmäßigkeiten basieren, damit der Spieler sie schneller erfassen und wahrnehmen kann. Dabei ist vor allem zu berücksichtigen, dass Objekte einen semantischen Bezug zu den dargestellten Szenen ermöglichen. Weil virtuelle Welten zwar oft auf physikalischen Gegebenheiten der Realität basieren, gleichzeitig aber Szenen und Umgebungen präsentieren, die in der realen Welt so nicht erlebbar sind, muss darauf geachtet werden, dass der Spieler die Objekte und Szenen physikalisch und semantisch nachvollziehen kann.

Da Spieler bei der Wahrnehmung einer Szene, laut der *Theorie der unbewussten Schlüsse*, diese nicht nur erfassen, sondern auch deuten und sogar versuchen die nächste Szene aufgrund eines *Wahrscheinlichkeitsprinzips der Wahrnehmung* zu antizipieren, kann durch die bewusste Konstruktion von Szenen und Platzierung von Objekten eine Annahme beim Spieler generiert werden, die eine Spielerleitung ermöglicht.<sup>46</sup>

---

<sup>44</sup> Vgl. Goldstein/Gegenfurtner (2014), S. 112-113.

<sup>45</sup> Siehe Palmer (1975), S. 519-521.

<sup>46</sup> Vgl. Goldstein/Gegenfurtner (2014), S. 113-115.

## 2.2. Aufmerksamkeit

Durch die enorme Anzahl von Reizen, die durch die verschiedenen Sinnesorgane aufgenommen werden, würde deren vollständige Informationsverarbeitung die Kapazitäten des Gehirns überschreiten und dieses überlasten. Aus diesem Grund müssen Reize gefiltert werden, sodass einige von ihnen eine höhere Priorität bei der Verarbeitung erhalten, während andere nur gering oder gar nicht verarbeitet werden. Dies geschieht durch die Fokussierung und Selektion von Reizen, die bewusst oder unterbewusst vorgenommen wird. Diese Filterung wird als Prozess der *Aufmerksamkeit* bezeichnet und ermöglicht es aktiv in den zuvor beschriebenen Wahrnehmungsprozess einzugreifen.<sup>47</sup>

Eine Form mit der visuelle Informationen ausgewählt werden können, ist das *visuelle Abtasten*. Soll beispielsweise ein bestimmter Gegenstand oder eine bestimmte Person in einer Szene gefunden werden, so wird die Aufmerksamkeit bewusst von einem Objekt zum nächsten gelenkt, um das Gesuchte zu finden. Dies geschieht durch eine Fokussierung der Objekte durch die Augen, da, wie bereits in Kapitel 2.1.1. **Der Visuelle Wahrnehmungsprozess** erläutert wurde, nur im Mittelpunkt des Sehfeldes eine maximale Wahrnehmung und Informationsverarbeitung gegeben ist. Die Augen springen also von einem Objekt zum nächsten und lenken somit die Aufmerksamkeit auf das jeweilige Objekt, bis das Gesuchte gefunden wurde. Dabei werden irrelevante Reize vernachlässigt und gefiltert, um eine Suche zu beschleunigen. Dass eine Filterung von Informationen nicht nur in besonderen Situationen auftritt, zeigt der Umstand, dass die Augen auch in Szenen, in denen keine Suche stattfindet, etwa drei mal pro Sekunde bewegt werden. Es ist anzumerken, dass eine Aufmerksamkeit auch dann auf ein Objekt gerichtet werden kann, wenn dieses nicht fokussiert wird oder sich gar nicht im Sichtfeld befindet. Man spricht in solchen Fällen von einer *verdeckten Aufmerksamkeit*.<sup>48</sup>

In den nächsten Kapiteln wird auf Merkmale und Methoden eingegangen, die eine bewusste oder unbewusste Aufmerksamkeit zur Folge haben können. Es wird ebenfalls untersucht, wie sich eine Wahrnehmung bei fehlender Aufmerksamkeit verhält. Diese Erkenntnisse sollen im späteren Verlauf dieser Arbeit als Werkzeuge dienen, um Methoden zu erarbeiten, die eine gezielte Spielerführung ermöglichen.

---

47 Vgl. Goldstein/Gegenfurtner (2014), S. 128.

48 Vgl. ebd., S. 128-130.

## 2.2.1. Lenkung der Aufmerksamkeit

Eine Fokussierung der Aufmerksamkeit kann sowohl vom Betrachter aufgrund von Interessen, Absichten oder Zielen beabsichtigt werden, oder durch gewisse Merkmale von Objekten und Szenen unwillkürlich zustande kommen. Eine Form mit der eine solche unwillkürliche Verschiebung der Aufmerksamkeit veranschaulicht werden kann, ist die *Stimulussalienz*. Diese beschreibt eine sprunghafte Verlagerung der Aufmerksamkeit durch besonders hervorstechende Reize eines Objekts oder einer Szene. Durch gewisse Eigenschaften, wie Farbe, Kontrast, Bewegung oder Ausrichtung, können sich Objekte von ihrer Umgebung soweit abheben, dass sie die Aufmerksamkeit auf sich ziehen.<sup>49</sup> Im folgenden Beispiel wird veranschaulicht, wie sich eine solche Salienz an bestimmten Objekten bemerkbar macht.



Abb. 4: dude. – © Brianna Garcia

Wie bei der Betrachtung von **Abb. 4** deutlich wird, zieht der Pinguin mit dem zackenförmigen Kopf die Aufmerksamkeit sehr viel stärker auf sich, als die benachbarten Pinguine. Dabei unterscheidet er sich nur in einem einzigen Merkmal von dem Rest. Dieses Merkmal reicht jedoch bereits aus, um aus der Masse herauszustechen und eine höhere Salienz aufzuweisen, als die anderen Objekte in der Szene.

Doch nicht nur Salienzen können die Aufmerksamkeit auf besondere Objekte richten. Meist fließen auch Erwartungen, Ziele und Interessen in die Betrachtung einer Szene mit ein und verändern dadurch die Wahrnehmung. Man spricht hier auch von einer *Selektion durch kognitive Faktoren*. Befindet sich ein Objekt beispielsweise in einer Szene, in der es aufgrund der Erfahrung des Betrachters deplatziert wirkt, wird mehr Aufmerksamkeit darauf gerichtet, als auf die Objekte die szenetypisch sind. Wie bereits am Beispiel der Küchenszene in Kapitel 2.1.3. *Szenenwahrnehmung* erläutert wurde, können Objekte in einer Szene schneller wahrgenommen werden, wenn sie bereits vom Betrachter dort angenommen werden. Demnach muss deplatzierten Objekten mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden, um sie wahrzunehmen und gegebenenfalls deren Auftauchen zu begründen.<sup>50</sup>

---

<sup>49</sup> Vgl. Goldstein/Gegenfurtner (2014), S. 130.

<sup>50</sup> Vgl. ebs., S. 130-132.



Abb. 5: His messy room – © Artist-in-Despair

Weitere Faktoren für die Lenkung von Aufmerksamkeit können persönliche Interessen oder Ziele sein, die vom Betrachter ausgehen. Betrachtet man beispielsweise **Abb. 5**, so ist es möglich, dass die Aufmerksamkeit je nach Betrachter auf unterschiedliche Objekte gelegt wird. Interessiert sich ein Betrachter z.B. für die Band *Pink Floyd*, dann schenkt er dem Album-Cover von *The Dark Side of the Moon* an der Wand wahrscheinlich mehr Aufmerksamkeit, als dem Goldfischglas neben dem Jungen. Die Leser dieser Arbeit hingegen werden wahrscheinlich ihre Aufmerksamkeit eher auf die Spielkonsole unter dem Fernsehgerät richten, sobald sie diese wahrgenommen haben.<sup>51</sup>

Auch bei der Bewältigung einer Aufgabe wird die Aufmerksamkeit gelenkt. Dabei wird jeweils das Objekt fokussiert, das zum Lösen des nächsten Arbeitsschrittes erforderlich ist. Will sich eine Person beispielsweise ein Brot schmieren, wird sie die Aufmerksamkeit sehr wahrscheinlich schrittweise vom Brot, über das Messer, bis hin zum Aufstrich und anschließend zurück zum Brot lenken.<sup>52</sup>

Um die Aufmerksamkeit der Spieler in einer Spielwelt bewusst auf bestimmte Objekte zu lenken, ist es also erforderlich, dass sich diese entweder stark genug von ihrer Umgebung abheben oder das Interesse des Spielers wecken. Da Letzteres jedoch sehr schwer realisierbar ist, weil sich viele verschiedene Spieler mit unterschiedlichen Interessen durch eine Spielwelt bewegen, ist es einfacher die Aufmerksamkeit durch Salienzen oder das Stellen von Aufgaben zu lenken.

51 Vgl. Goldstein/Gegenfurtner (2014), S. 130-131.

52 Siehe ebd., S.

## 2.2.2. Fehlende Aufmerksamkeit

Die Lenkung der Aufmerksamkeit auf bestimmte Reize und Objekte führt automatisch dazu, dass andere Reize weniger stark oder gar nicht wahrgenommen werden. Obwohl dies eigentlich ein gewünschter Effekt der Filterung durch Aufmerksamkeit ist, kann es passieren, dass auch Reize vernachlässigt werden, deren Wahrnehmung in bestimmten Fällen erwünscht ist. Damit bei der Wahrnehmung von Szenen vermieden werden kann, dass relevante Objekte vom Spieler übersehen werden, oder ganz bewusst Objekte so platziert werden können, dass sie der Wahrnehmung des Spielers entfliehen, werden im Folgenden Phänomene präsentiert, die ein Verlust der Aufmerksamkeit nach sich ziehen können.

Eines dieser Phänomene ist die *Unaufmerksamkeitsblindheit*. Wird die Aufmerksamkeit auf bestimmte Reize oder Objekte in einer Szene gerichtet, so kann es passieren, dass andere Reize vom Betrachter gänzlich vernachlässigt und dadurch überhaupt nicht wahrgenommen werden.<sup>53</sup> Ein Experiment von SIMONS und CHABRIS zeigt diesen Effekt auf. Die Probanden des Versuchs bekamen einen Film gezeigt, in dem sich mehrere weiß und mehrere schwarz gekleidete Personen jeweils einen Ball zuwarfen. Die Aufgabe der Probanden war es die Ballpässe der Personen in Weiß zu zählen. Während des Films lief eine weitere Person, die als Gorilla verkleidet war, ins Bild, mischte sich zwischen die Ballspieler und verließ nach einiger Zeit den Bildausschnitt wieder. Da die Probanden aber mit dem Zählen der Pässe beschäftigt waren, nahmen sie den Gorilla größtenteils nicht wahr, obwohl dieser aufgrund seiner Erscheinung die Aufmerksamkeit hätte auf sich ziehen müssen.<sup>54</sup> Dass Reize jedoch nicht nur dann vernachlässigt werden, wenn eine bestimmte Aufgabe gelöst werden muss, zeigt die Folgende Abbildung.



Abb. 6: Sonnenblumen – © Runt

---

<sup>53</sup> Siehe Goldstein/Gegenfurtner (2014), S. 138.

<sup>54</sup> Siehe Simons/Chabris (1999), S. 1059-1070.

Während in **Abb. 6** die anfängliche Aufmerksamkeit wahrscheinlich auf die Sonnenblumen gerichtet wurde, konnte beim Betrachten womöglich erst nach einiger Zeit – oder eventuell sogar gar nicht – eine Katze wahrgenommen werden, die am unteren Bildrand unter dem Vorhang hervorschaut.

Ein weiteres Phänomen von fehlender Aufmerksamkeit ist die *Veränderungsblindheit*. Diese tritt dann auf, wenn der Betrachter eine Szene mit einer kurzen Unterbrechung wahrnimmt, jedoch nicht bemerkt, dass sich während der Unterbrechung einige Merkmale in der Szene verändert haben. Bekommt der Betrachter beispielsweise auf einem Bildschirm eine Szene dargestellt, die nach einer kurzen Einblendung eines schwarzen Bildes erneut dargestellt wird, so bemerkt er nicht, wenn sich in der Szene Merkmale von Objekten verändert haben. Vor allem in Filmen ist diese Veränderungsblindheit zu erkennen. Sogenannte *Kontinuitätsfehler*, die während der Produktion auftreten können, werden beim Betrachten des Films meist übersehen. Richtet man die Aufmerksamkeit jedoch ganz gezielt auf das Auffinden von Veränderungen, so kann eine Veränderungsblindheit entgegen gewirkt werden.<sup>55</sup>

Die bewusste Konstruktion von Szenen und Situationen, bei denen ein Reiz die Aufmerksamkeit von einem anderen Reiz weg lenkt, ist nicht nur bei Illusionisten und Taschenspielern ein gängiges Mittel. Dieser Effekt kann auch in Spielwelten platziert werden, um den Spieler zu überraschen oder ihn von Situationen abzulenken, die sein Spielerlebnis negativ beeinflussen könnten.<sup>56</sup> Auch bei der Spielerleitung ist der Einsatz von Ablenkungen denkbar. So könnte beispielsweise das Interesse des Spielers auf einen bestimmten Bereich der Szene gerichtet werden, indem sich dieser im Moment der Ablenkung verändert und dadurch bei einem zweiten Betrachten die Salienz ansteigt. Dabei ist natürlich zu beachten, dass sich diese Veränderung so stark bemerkbar machen muss, dass keine Veränderungsblindheit zustande kommt.

---

<sup>55</sup> Vgl. Goldstein/Gegenfurtner (2014), S. 139-140.  
Vgl. Müller/Krummenacher/Schubert (2015), S. 71.

<sup>56</sup> Vgl. Kremers (2009), S. 211.

## 2.3. Handlung

Nachdem sowohl der für die Spielerführung relevante Prozess der visuellen Wahrnehmung, als auch das Phänomen der Aufmerksamkeit dargestellt wurden, soll im Folgenden die Ausführung von Handlungen beleuchtet werden. Da sich diese Arbeit hauptsächlich mit der unterbewussten Leitung von Spielern durch Spielwelten beschäftigt, werden ausschließlich Handlungen betrachtet, die Spielende bei der Durchquerung von virtuellen Welten ausführen. Diese Handlungen beschränken sich dabei überwiegend auf das Fortbewegen der Spielfigur und das Treffen von Entscheidungen, beispielsweise an Weggabelungen oder Kreuzungen. Um Spieler gezielt durch Welten führen zu können, muss sichergestellt werden, dass diese in Entscheidungssituationen die gewünschte Option wählen. Damit aktiv eine Entscheidung forciert werden kann, werden in den folgenden Kapiteln Prozesse betrachtet, die für eine Entscheidungsfindung relevant sind. Anschließend wird aufgezeigt wie eine Orientierung und Navigation im Raum zustande kommt, um auch hier Erkenntnisse für die Spielerführung zu gewinnen.

### 2.3.1. Bewegung

Bei der Fortbewegung durch Räume, werden vom Betrachter Informationen zu der umliegenden Umgebung erzeugt. Bewegt sich eine Person durch einen Raum, entsteht für sie der Eindruck, dass sich ihre Umgebung ebenfalls bewegt, obwohl dies nicht der Fall ist. Sitzt der Betrachter z.B. in einem fahrenden Auto und schaut durch die Windschutzscheibe, scheint die Straße sich unter seinem Auto hinwegzubewegen. Diese vermeintliche Umgebungsbewegung wird *optischer Fluss* genannt und liefert Informationen über die Geschwindigkeit und die Richtung der Bewegung. Der optische Fluss setzt sich dabei aus zwei Merkmalen zusammen: dem *Bewegungsgradienten* und dem *Expansionspunkt*.<sup>57</sup>

Der Bewegungsgradient beschreibt dabei die Verzerrung der Umgebung im Moment der Bewegung. Dabei werden Orte, die weiter vom Betrachter entfernt sind geringer verzerrt, als solche, die sich näher am Betrachter befinden. Durch den Grad der Verzerrung kann die Geschwindigkeit der Fortbewegung bestimmt werden. Der Expansionspunkt hingegen beschreibt den Punkt, auf den sich der Betrachter zubewegt. Er gibt also die Richtung der Bewegung an. An diesem Punkt findet keine Verzerrung statt, sodass sich dieser auch nicht zu bewegen scheint.<sup>58</sup> Die Verzerrung der Umgebung durch den optischen Fluss kann in **Abb. 7** betrachtet werden. Die hier dargestellten Pfeile beschreiben anhand ihrer Länge den Verzerrungsgrad und wandern vom Expansionspunkt weg.

---

<sup>57</sup> Vgl. Goldstein/Gegenfurtner (2014), S. 154-155.

<sup>58</sup> Vgl. Gibson (2013), S. 352-360.

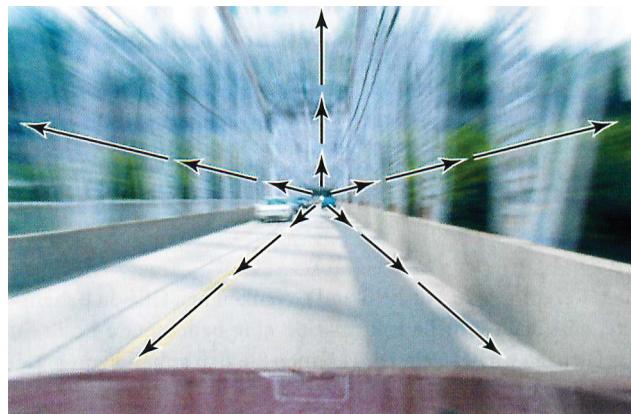


Abb. 7: Optischer Fluss – © E. Bruce Goldstein

Bei der Ausführung von Bewegungen werden jedoch nicht nur visuelle Informationen, sondern vielmehr ein Gesamteindruck aller Sinne verwendet. So stützen sich z.B. Bewegungen, die das Gleichgewicht ermöglichen, nicht nur auf das Gleichgewichtsorgan im Innenohr, sondern auch auf visuelle Informationen. Besonders das Aufkommen von Virtual-Reality-Brillen, wie die *Occulus Rift*, zeigen dies anschaulich auf. Stehen Probanden in einem Raum und erhalten über diese Brillen eine optische Simulation einer Achterbahnfahrt, kann es passieren, dass sie trotz festem Stand und dem Fehlen von tatsächlichen Umgebungsbewegungen versuchen die virtuellen Bewegungen mit ihrem Körper auszugleichen.<sup>59</sup> Diese Ausgleichsbewegungen können dabei zum tatsächlichen Verlust des Gleichgewichts führen, wie zahlreiche Videos im Internet beweisen.<sup>60</sup>

In virtuellen Welten ist jedoch hauptsächlich der visuelle Eindruck für die Raumkonstruktion entscheidend, da wie bereits erwähnt ein Großteil von Sinneseindrücken durch fehlende Reize hinfällig wird. Dies kann bei der Entwicklung von Spielwelten Vorteile mit sich bringen. Im Vergleich zu anderen Medien, die an zweidimensionalen Bildschirmen dargestellt werden, wie Filme oder Fotografien, können Spieler von Videospielen interaktiv die Betrachtungsperspektive auf die Spielwelt durch eine Fortbewegung der eigenen Spielfigur – oder der Kamera – beeinflussen. Dadurch erschließt sich ihnen durch simple Handlungen auch der Bereich, der nicht auf dem Bildschirm dargestellt wird. Dieser sogenannte *Offscreenbereich* ist also für den Spieler nachvollziehbar vorhanden, auch wenn er ihn erst durch eine Interaktion mit dem Spiel wahrnehmen kann.<sup>61</sup> Es entsteht somit der Eindruck eines tatsächlich vorhandenen Raumes, obwohl dieser lediglich visuell abgebildet wird und der Spieler nicht mit seinen eigenen Beinen fest auf dessen Boden steht.

---

59 Vgl. Goldstein/Gegenfurtner (2014), S. 156-157.

60 Siehe Chicarron Norteño (2013).

61 Vgl. Günzel (2012), S. 59-60.  
Vgl. Nitsche (2008), S.84-85.

### 2.3.2. Entscheidungsfindung

Die Ausführung von Handlungen muss nicht nur im Hinblick auf ihren Einfluss auf die Umgebungs- und Raumwahrnehmung betrachtet werden, sondern auch auf Ziele und Absichten, die ein Handeln erst erstrebenswert machen. Erst die Vorstellung von den Auswirkungen einer Handlung und deren Bewertung entscheiden darüber, ob eine Handlung tatsächlich ausgeführt werden soll oder nicht.<sup>62</sup>

Diese *Handlungsziele* können dabei sowohl unterbewusst, beispielsweise in Form von Automatismen oder Gewohnheiten, vorhanden sein oder aber ganz bewusst von der ausführenden Person bestimmt werden. Die Komplexität von Handlungszielen kann dabei je nach Situation sehr verschieden sein. Geht man davon aus, dass einem Probanden eine Aufgabe gestellt wird, wie etwa eine simple Grundrechenaufgabe, so sind für ihn das Handlungsziel und die nötigen Handlungen relativ eindeutig, da er die mathematischen Regeln anwenden muss, um eine Lösung zu erarbeiten. Wird er hingegen mit einer komplexeren Aufgabe konfrontiert, z.B. dem Schätzen des Gewichts eines mit Mehl gefüllten Beutels, so ist zwar das Ziel der Aufgabe bekannt, jedoch muss der Proband zwischen verschiedenen Erfahrungen und Handlungen abwägen, um dieses zu erreichen. Er könnte die Größe des Beutels mit einer Mehlpackung aus dem Supermarkt vergleichen und so über das Volumen des Beutels einen Schluss auf dessen Gewicht ziehen. Oder er könnte aufgrund seiner Erfahrungen bereits einen solchen Beutel gewogen haben, jedoch mit einer anderen Füllung, und dieses Wissen zu Rate ziehen.<sup>63</sup>

Das oben genannte Beispiel zeigt auf, dass Handlungen oft einem langfristigen sogenannten *Oberziel* unterliegen, in diesem Fall das Herausfinden des Beutelgewichts. Dieses führt dazu, dass verschiedene Handlungsziele definiert werden, die zum Erreichen des Oberziels benötigt werden. Ein solches übergeordnetes Ziel hilft eine Entscheidung zwischen verschiedenen konkurrierenden Handlungszielen zu ermöglichen. Das Oberziel eine gewisse körperliche Fitness zu erreichen, kann demnach das Handlungsziel erzeugen einer gesunden Ernährung nachzugehen, statt dem konkurrierenden Handlungsziel aus Zeitersparnis schnelle, aber ungesunde Kost zu konsumieren. Das Auswählen von Oberzielen erfolgt dabei je nach Person aufgrund von individuellen Erfahrungen und Interessen unterschiedlich.<sup>64</sup>

---

<sup>62</sup> Vgl. Hommel/Nattkemper (2011), S. 42.  
Vgl. Zembylas/Tschmuck (2006), S. 304.

<sup>63</sup> Vgl. Hommel/Nattkemper (2011), S. 42-54.

<sup>64</sup> Vgl. ebd., S. 61-62.

Konkurrierende Handlungsziele zeigen auf, dass zur Ausführung einer Handlung oft – wenn nicht sogar immer – eine Entscheidung aus verschiedenen Optionen gewählt werden muss. Wie dabei eine solche Entscheidung zustande kommt, lässt sich anhand von einem Beispiel von RÖSLER erklären: Ein Habicht fliegt über einen Acker. Er erblickt von oben viele bewegte Objekte, kann aber nur sehr schwer zwischen ihnen unterscheiden. Die meisten davon sind Laubblätter, die über den Acker geweht werden, doch gelegentlich ist eines der bewegten Objekte eine Maus, die über den Acker huscht. Mit dem Handlungsziel Nahrung zu finden, können die Laubblätter als *Rauschen*, die Maus als *Signal* definiert werden. Der Habicht besitzt nun zwei Möglichkeiten: Er kann eines der Objekte, in der Hoffnung das Signal zu treffen, anfliegen und angreifen oder aber alle Objekte ignorieren. Entscheidet er sich für den Angriff, so kann er entweder Erfolg haben und eine Maus treffen (in diesem Fall landet er einen *hit*) oder es existiert kein Signal und er trifft ein Blatt (diesmal wurde bei ihm ein *false alarm* ausgeführt). Ignoriert er stattdessen alle Objekte, so kann er mit dieser Entscheidung ebenfalls entweder richtig liegen, da kein Signal vorhanden war (er trifft also eine *correct rejection*), oder er liegt falsch und ihm entgeht eine Maus (er verursacht ein *missed signal*). Diese Theorie der Entscheidungsfindung kann dabei auf unterschiedlichste Situationen angewandt werden.<sup>65</sup>

Bei einer Optionenvielfalt wird eine bestimmte Option also entweder gewählt oder ignoriert. In beiden Fällen wird eine aktive Entscheidung getroffen, ungeachtet dessen, ob sie der Person bewusst ist oder nicht.<sup>66</sup> Damit Spieler in einer Spielwelt mit vielen Wegmöglichkeiten also aktiv eine Entscheidung treffen können, ist es notwendig, dass sie Beweggründe oder Ziele verfolgen, die eine Optionswahl zustande kommen lassen. Dabei muss gewährleistet werden, dass die Option, die den Spieler zu seinem Ziel führt, auch für ihn als Signal erkannt werden kann, damit er einen *hit* landet und einem *missed signal* entgeht. Die Optionen, die für das Handlungsziel des Spielers irrelevant sind, müssen dabei auch als Rauschen erkannt werden, um einen *false alarm* zu vermeiden und eine *correct rejection* zu gewährleisten.

Wie FELIX und HÄHNLEIN bereits aufzeigen, können und werden in Videospielen beim Spieler Oberziele verwendet, um eine Spielerleitung zu gewährleisten. Die von den beiden Autoren genannten *Calls to Action* erzeugen dabei die Beweggründe, die für den Entscheidungsprozess und für die Erstellung von Handlungszielen benötigt werden. Obwohl aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse diese Annahme bestätigt werden kann, ist anzumerken, dass FELIX und HÄHNLEIN diese Art von Spielerleitung als Form der *direkten Kontrolle* definieren, also als einen Eingriff in das Spielgeschehen, der vom Spie-

---

65 Siehe Rösler (2011), S. 231-233.

66 Vgl. Lindner (2012), S. 51-53.

ler aktiv als Kontrollversuch gedeutet wird. Es muss jedoch an dieser Stelle klar erwähnt werden, dass diese Annahme fraglich ist. Dies lässt sich damit begründen, dass FELIX und HÄHNLEIN eine *Zielsetzung* als *indirekte Kontrollmöglichkeit* deklarieren. Da ein *Call to Action* aber als Zielsetzung definiert werden kann, die lediglich weitere Handlungsziele hervorbringt, widersprechen sich die beiden Autoren an dieser Stelle. Wie bereits aufgezeigt wurde, ist eine Zielsetzung sogar notwendig, um eine Entscheidungsfindung zu ermöglichen, und daher ist es fragwürdig, ob das bloße Erzeugen von Beweggründen vom Spieler tatsächlich als Kontrollversuch gedeutet wird.<sup>67</sup>

Oberziele und Zielsetzungen können also die Beweggründe für Entscheidungen liefern. Es muss aber noch die Unterscheidung von Signalen und Rauschen gewährleistet werden. Dies kann dadurch erreicht werden, dass Szenen und Objekte beruhend auf den Erkenntnissen aus den Kapiteln **2.1. Wahrnehmung** und **2.2. Aufmerksamkeit** entworfen werden. Richten die Signaloptionen die Aufmerksamkeit des Spielers auf sich und kann er Szenen und Objekte als solche wahrnehmen und semantisch und physikalisch mit seinem Handlungsziel verknüpfen, ist anzunehmen, dass er sich tatsächlich für die gewünschten Optionen entscheidet.

Wie FELIX und HÄHNLEIN mit Hilfe von einem Beispiel von SCHELL aufzeigen, kann die Entscheidungsfindung mit Hilfe einer Optioneneinschränkung weiter vereinfacht werden. Lässt man dem Spieler die Wahl zwischen sehr vielen Optionen, so fällt eine Spielerleitung mit steigender Optionenanzahl immer schwerer. Schränkt man die Wahl jedoch auf ein paar wenige Optionen ein, so kann deutlich einfacher antizipiert werden, für welche Möglichkeit er sich entscheidet, ohne sein Gefühl von Handlungsfreiheit zu mindern.<sup>68</sup> Es ist aber anzumerken, dass eine Einschränkung von Entscheidungsmöglichkeiten nicht immer sinnvoll vollzogen werden kann. Je nach Spielsituation kann es sogar von Nöten sein dem Spieler einen Großteil von Optionen zu bieten, um bei ihm ein größtmögliches Freiheitsgefühl zu entfalten. Gerade die eingangs erwähnten Open-Worlds erschweren die Einschränkung von Optionen aufgrund ihrer offenen und großen Spielwelt. Daher sollte bei der Entwicklung von Spielwelten der Fokus auf die Hervorhebung von Signalen gesetzt werden, statt auf die Einschränkung des Rauschens.

---

<sup>67</sup> Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 23-29.

<sup>68</sup> Siehe ebd., S. 18-20.  
Siehe Schell (2010), S. 285-286.

### 3. Navigation im Raum

Eine Spielerleitung in komplexen und teilweise sehr großen Spielwelten ist erst dann umsetzbar, wenn sich Spieler in ihnen orientieren und effektiv navigieren können. Die Notwendigkeit einer Orientierung ist dabei nicht nur in Spielwelten essentiell, sondern in den verschiedensten Bereichen von Bedeutung. Egal, ob in virtuellen Umgebungen, wie Webseiten und Software-Interfaces, oder in realen Umgebungen, wie Städten, Gebäuden und Räumen, kann eine zielgerichtete Navigation erst dann erfolgen, wenn eine Orientierung gegeben ist. Der Zustand der Orientierung kann dabei als ein Wissensstand definiert werden, der in direktem Verhältnis zu der Umgebung steht, in der man sich befindet. Bevor es möglich ist sich in einer Umgebung zielführend fortzubewegen, ist es also notwendig, die dort vorhandenen Regeln und Gegebenheiten zu erlernen und zu verstehen. Eine Navigation in einer Stadt ist daher erst möglich, wenn das Konzept von Straßen und Wegen erkannt und verstanden wurde. Je nach Umgebung können Erfahrungen aus ähnlichen Situationen eine Orientierung beschleunigen. Besitzt eine Person also bereits Erfahrungen mit Großstädten, weil sie beispielsweise in *Berlin* aufgewachsen ist, so wird sie sich wahrscheinlich schneller in *Paris* orientieren, als Personen, die keine Erfahrungen mit Großstädten besitzen.<sup>69</sup>



Abb. 8: Portal 2 Screenshot – © me3D31337

Dass eine Navigation den Zustand der Orientierung benötigt, kann am Beispiel des Computerspiels *Portal* veranschaulicht werden. Das Spielprinzip von *Portal* und dessen Nachfolger beruht darauf, dass der Spieler zwei Portale erstellen kann, die miteinander verbunden sind. Schreitet er durch eines dieser Portale, so kommt er aus dem anderen Portal wieder heraus. Er wird also von einem zum nächsten Portal teleportiert. Die Spielszene aus *Portal 2* in Abb. 8 zeigt auf, dass der Spieler erst durch Betreten des blauen Portals die Möglichkeit erhält die Glaswand auf seiner linken Seite zu überwinden.

---

69 Vgl. Stapelkamp (2013), S. 276.  
Vgl. Günzel (2012), S. 280.

Der Spieler kann also erst effektiv durch die Spielwelt navigieren, wenn er das Prinzip der Portaldurchschreitung erlernt hat – wenn er also einen Zustand der Orientierung erreicht hat. Spieler, die bereits den ersten Teil der *Portal*-Reihe gespielt haben, können sich dabei aufgrund ihrer Erfahrungen wahrscheinlich deutlich schneller orientieren, da sie mit den Gegebenheiten bereits vertraut sind, als Spieler, die den Vorgänger nicht spielten.

Damit also eine Orientierung stattfinden kann, muss der Spieler die Möglichkeit besitzen sich über die Umstände und Gegebenheiten seiner Umgebung zu informieren und diese zu erlernen. Bevor aber in den folgenden Kapiteln darauf eingegangen werden kann, welche Mittel dem Spieler einen solchen Orientierungsprozess erleichtern können, muss die Navigation näher definiert werden, da diese aus der Orientierung resultieren soll. STAPELKAMP definiert Navigation wie folgt:

*Navigation ist die Suche nach Hinweisen, und je nachdem, wie leicht die Hinweise zu finden und zu deuten sind, wird dem Anwender die Navigation erschwert oder erleichtert. Allein das Bewegen innerhalb eines Raums, sei er nun real oder virtuell, ist aber nicht grundsätzlich mit dem Vorgang der Navigation gleichzusetzen, denn sie bedeutet nicht nur Positionswechsel. Einer Navigation geht immer eine Absicht voraus.<sup>70</sup>*

Damit Navigation also als solche angesehen werden kann, ist es notwendig, dass der Spieler beim Durchlaufen einer Spielwelt einer Intention nachgeht, die seine Handlungen bestimmt. Am Beispiel von *Portal* in Abb. 8 kann eine Bewegung des Spielers daher erst als Navigation interpretiert werden, wenn er nicht nur ziellos im Raum umherläuft, sondern versucht einen Weg auf die andere Seite der Glaswand zu finden oder einer anderen Intention nachgeht. Die Notwendigkeit eines Handlungsziels ist dabei mit den Erkenntnissen aus Kapitel 2.3.2. **Entscheidungsfindung** zu vergleichen. Der Spieler muss also einem Ziel folgen, um mit seinen Handlungen durch die Spielwelt zu navigieren, und sich dabei für die zielführenden Optionen entscheiden. Diese Erkenntnis bestätigt, dass eine Entscheidungsfindung und Navigation – und somit auch eine effektive Spielerführung – nur dann erfolgt, wenn der Spieler zwischen Rauschen und Signal unterscheiden kann. In den folgenden Kapiteln werden Möglichkeiten aufgezeigt, die eine solche Unterscheidung erleichtern sollen, um die Orientierung des Spielers zu gewährleisten.

---

70 Stapelkamp (2013), S. 292.

### 3.1. Landmarks

Wie FELIX und HÄHNLEIN bereits aufzeigen, ist eine Möglichkeit die Orientierung und Navigation des Spielers zu erleichtern, der Einsatz von sogenannten *Landmarks*.<sup>71</sup> Als solche werden Objekte bezeichnet, die aufgrund ihrer visuellen Erscheinung beim Betrachter als Navigationspunkt fungieren können. Wie bereits in Kapitel 2.1.2. **Objektwahrnehmung** am Beispiel von *Far Cry 3* aufgezeigt wurde, kann der Einsatz von Landmarks eine Spielerleitung auch dann erreichen, wenn das Objekt nicht vollständig im Sichtfeld des Betrachters liegt, da eine Wahrnehmung von Objekten auch durch Annahmen und Erfahrungen ergänzt werden kann.

Dass Landmarks einen großen Einfluss auf die Orientierung und Navigation nehmen können, zeigt ein Versuch von HAMID, STANKIEWICZ und HAYHOE. In diesem Experiment wurden Probanden in ein virtuelles Labyrinth geführt, in dem sich verschiedene Landmarks befanden. Diese wurden sowohl an Entscheidungspunkten, als auch an Orten, an denen keine Weggabelung vorhanden war, positioniert. Nachdem die Probanden sich einen Überblick über das Labyrinth verschaffen konnten, wurden sie aufgefordert einen bestimmten Punkt des Labyrinths anzusteuern. Dabei wurde deutlich, dass sich vor allem die Landmarks bei den Probanden einprägten, die an Entscheidungspunkten positioniert waren. Ein weiterer Versuch, bei dem die Hälfte der Landmarks entfernt wurde, zeigte ebenfalls auf, dass ein Fehlen von Landmarks an Weggabelungen die Navigation stärker beeinträchtigten, als das Fehlen von solchen, die sich inmitten der Korridore befanden.<sup>72</sup>

Damit Landmarks also eine Orientierung ermöglichen können, müssen sie die Aufmerksamkeit des Betrachters auf sich lenken. Dabei ist es in erster Linie irrelevant welche Erscheinung sie aufweisen.<sup>73</sup> Wichtig ist, dass sie nicht nur als Objekte erkannt werden, sondern auch in direktem oder indirektem Bezug zum Handlungsziel stehen müssen, das der Spieler verfolgt. Ist er beispielsweise auf der Suche nach einem Ort, von dem aus er sich einen Überblick über seine Umgebung verschaffen kann, so kann ein Objekt nur dann als Landmark funktionieren, wenn es die Voraussetzungen mitbringt dieses Ziel zu erreichen oder auf ein Objekt schließen lässt, das die Anforderungen erfüllt. Wie der Versuch von HAMID ET AL. aufzeigt, können Landmarks auch an Entscheidungspunkten gezielt zur Orientierung beitragen, indem der Betrachter mit ihnen einen Richtungswechsel assoziieren kann (beispielsweise: „beim großen Turm links abbiegen“).

---

71 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 33-35.

72 Vgl. Hamid/Stankiewicz/Hayhoe (2010), S. 1-9.

73 Vgl. Rogers (2014), S. 234.

### 3.2. Karten

Eine weitere Möglichkeit dem Spieler die Orientierung im Raum zu erleichtern, ist der Einsatz von Karten. Grundsätzlich liefern Karten in Computerspielen dem Spieler die Möglichkeit eine weitere Bildansicht der Spielwelt in Betracht zu ziehen. Während er in Videospielen, in denen er eine Spielfigur durch die Spielwelt führt, meist eine zentralperspektivische Ansicht der Spielwelt wahrnimmt<sup>74</sup>, besteht durch den Einsatz von Karten die Möglichkeit die Spielwelt aus der Draufsicht zu betrachten. Dadurch kann der Spieler zusätzliche Informationen erhalten, die ihm in der Zentralperspektive verborgen bleiben und die ihm eine Orientierung vereinfachen können.<sup>75</sup>

Da virtuelle Karten die Beziehungen von Objekten und Orten der Spielwelt zueinander repräsentieren, können sie sich in ihrer Erscheinung und in ihrem Informationsgehalt je nach Spiel oder Spielsituation unterscheiden.<sup>76</sup> Das folgende Beispiel aus dem Spiel *Metal Gear Solid V: Phantom Pain* in Abb. 9 zeigt dabei auf, welchen Mehrwert Karten für die Orientierung des Spielers bieten können. Die hier dargestellte Karte zeigt, neben der Draufsicht der Umgebung mit ihren Straßen, Bergen und Gebäuden, sowohl die Position der Spielfigur (Pfeil bei A) und die Blickrichtung des Spielers (Pfeilrichtung), als auch wichtige Objekte (Quadrate bei B) in der Spielwelt an. Der Spieler hat außerdem die Möglichkeit direkt mit der Karte zu interagieren, indem er bestimmte Bereiche oder Objekte der Spielwelt markieren kann (C). Diese Markierungen werden ihm, wie in Abb. 10 zu sehen ist, anschließend auch in der Zentralperspektive angezeigt.



Abb. 9: MGS V: Karte

74 Gemeint sind Videospiele, die in der *First-* oder *Third-Person*-Ansicht gespielt werden. Beispiele für Videospiele, die ebenfalls nur die Steuerung einer Spielfigur ermöglichen, die Spielwelt aber in der Primärdarstellung aus der *Militärperspektive* zeigen, sind die Action-Rollenspiele *Diablo* oder *Titan Quest*. Auf diese wird jedoch nicht explizit eingegangen.

75 Vgl. Günzel (2008), S. 124-125.

76 Vgl. Günzel (2012), S. 259-262.



Abb. 10: MGS V: Third-Person-Ansicht

Während bei *Metal Gear Solid V* die Karte nur in einem separaten Fenster angezeigt werden kann, das sich über die gesamte Bildoberfläche legt<sup>77</sup>, können Karten auch direkt in Form von sogenannten *Mini-Maps* in das Interface eingebunden werden, das dem Spieler in der First- oder Third-Person-Perspektive zur Verfügung steht. Das folgende Beispiel von *The Witcher 3: Wild Hunt* in Abb. 11 veranschaulicht eine solche Einbettung. Die Mini-Map ist hier gut sichtbar in der oberen rechten Bildschirmecke platziert.



Abb. 11: The Witcher 3: Interface

Vor allem der Einsatz von Mini-Maps ermöglicht es dem Spieler sowohl Informationen aus der Zentralperspektive, als auch Informationen aus der Vogelperspektive zu nutzen, ohne dabei aktiv zwischen verschiedenen Ansichten wechseln zu müssen. Er kann also die Präsentation des Raums in der Primäransicht und die Repräsentation des Raums der Kartenansicht in seine Orientierung und Navigation einbeziehen.<sup>78</sup>

77 Diese Aussage bezieht sich nur auf das Spielen mit einem Bildschirm. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass MGS V die Möglichkeit bietet die Kartenansicht auch simultan über eine App auf Smart-Devices, wie Tablets oder Smartphones, anzuzeigen.

78 Vgl. Günzel (2012), S. 271.



Abb. 12: The Witcher 3: Mini-Map

Dass Karten in Videospielen Objekte, Räume und Umgebungen zueinander ins Verhältnis setzen, kann in **Abb. 12** betrachtet werden. Während die Mini-Map **A** aus der Spielszene in **Abb. 11** eine sehr detaillierte Draufsicht der Umgebung mit eingezeichneten Wegen, Gebäuden und Gewässern bietet, verändert sich der Informationsgehalt der Karte sobald der Spieler mit seiner Spielfigur ein Gebäude, eine Höhle oder andere, in sich geschlossene Räume betritt, wie in **B** zu erkennen ist. Je nach Situation werden dem Spieler also andere Informationen präsentiert. Während in der offenen Spielwelt Wege und Strukturen dargestellt werden, bekommt der Spieler in geschlossenen Instanzen lediglich die Abgrenzungen und Ausgänge der geschlossenen Einheiten visualisiert. Karten können dabei nicht nur verschiedene Informationen enthalten, sondern auch verschiedene Ausrichtungen aufweisen. Während sich die Mini-Map in *The Witcher 3* immer an der Blickrichtung des Spielers orientiert, kann die Karte von *MGS V* in **Abb. 9** über eine Einstellungsmöglichkeit (**D**) entweder genordet – wie es in der Abbildung der Fall ist – oder ebenfalls blick-orientiert dargestellt werden.

Wie die angebrachten Beispiele veranschaulichen, kann der Spieler mit Hilfe von Karten weitere Informationen erhalten, die ihm eine Orientierung und Navigation in Spielwelten ermöglichen und vereinfachen. Markierungen auf Karten können dabei die Funktion von Landmarks einnehmen, da sie dem Spieler wichtige Objekte, Orte oder Charaktere anzeigen können, die er aufgrund der genutzten Symbole mit seinen Handlungszielen verknüpfen kann, auch wenn diese im eigentlich verborgenen Offscreenbereich liegen.<sup>79</sup> Auch hier ist anzumerken, dass FELIX und HÄHNLEIN Kartensysteme als direkte Kontrollmethode deklarieren.<sup>80</sup> Da Karten in erster Linie jedoch lediglich eine veränderte Darstellungsansicht der Spielwelt ermöglichen und enthaltene Markierungen nicht zwangsläufig vorgegeben sein müssen, sondern auch vom Spieler selbst gesetzt werden können, kann der Einsatz von Karten nicht pauschal als wahrnehmbare Lenkung oder Beeinflussung bezeichnet werden.

79 Vgl. Günzel (2012), S. 269-270.

80 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 24-27.

### 3.3. Orientierungs- und Leitsysteme

Nicht nur in Computerspielwelten ist es erforderlich, dass Umgebungen und Räume so entworfen und umgesetzt werden, dass sie dem Betrachter eine Orientierung und Navigation ermöglichen. Orientierungssysteme lassen sich in den unterschiedlichsten Situationen und Räumen antreffen. Sei es in Schulen, auf Flughäfen, in Krankenhäusern oder ganzen Städten. Dabei beschränkt sich das Anwendungsgebiet nicht nur auf reale und analoge Orte, sondern umfasst auch virtuelle Umgebungen, wie etwa Webseiten oder Programme – oder eben Spielwelten. Der Kerngedanke bei der Erstellung von Orientierungssystemen, die oft auch unter dem Begriff der *Signaletik* zusammengefasst werden, ist mit Hilfe von Wegweisern, Beschriftungen, Hierarchien, Symbolen und/oder Piktogrammen eine gezielte und effektive Navigation durch ein Medium oder einen Raum zu ermöglichen.<sup>81</sup> Dieses Kapitel zeigt vorhandene Orientierungssysteme auf und betrachtet welche Elemente in solchen vorhanden sind. Da es sich bei Spielwelten oft um die Projektion von realitätsnahen oder -treuen Umgebungen handelt und virtuelle Welten teilweise sogar an existierende analoge Orte angelehnt sind<sup>82</sup>, werden daher überwiegend Systeme betrachtet, die in analogen Umgebungen Verwendung finden.

#### 3.3.1. Lichtwirkung

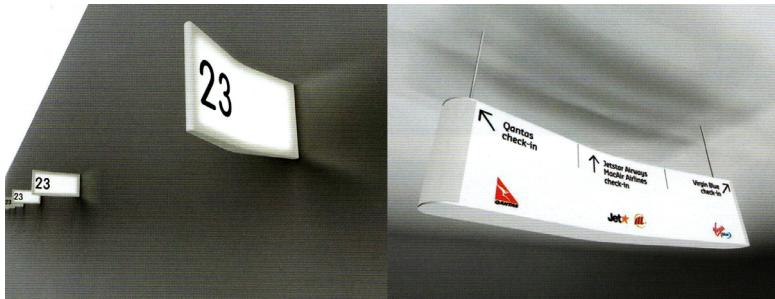


Abb. 13: Brisbane Airport – © Frost Design

Eines der Elemente, die in einem Leitsystem zum Tragen kommen können, ist der Einsatz von Lichtquellen. Durch gezielte Platzierungen von Lichten kann beim Betrachter Aufmerksamkeit auf bestimmte Objekte oder Orte gerichtet werden, sofern sie sich vom Umgebungslicht der Situation abheben.<sup>83</sup> Das Beispiel des *Brisbane Airport* in Abb. 13 zeigt auf, dass der Einsatz von einer Hintergrundbeleuchtung die Lesbarkeit von Schriften und Piktogrammen auf Schildern verbessern kann.<sup>84</sup> Durch die stärkere Salienz

81 Vgl. Stapelkamp (2013), S. 300-301.

82 Vgl. Bonner (2015), S. 277.

83 Vgl. Uebel (2006), S. 14.

84 Siehe Mollerup (2013), S. 182-183.

können die Schilder die Aufmerksamkeit des Betrachters besser auf sich lenken und die dargestellten Informationen werden aufgrund eines erhöhten Kontrast für den Betrachter besser wahrnehmbar.

Dass der Einsatz von Licht einen Effekt auf die Orientierung und somit auf die Spielerleitung haben kann, zeigen bereits FELIX und HÄHNLEIN auf. Wie die dort angebrachten Beispiele der Spiele *Alan Wake* und *Splinter Cell: Conviction* verdeutlichen, stehen Lichtquellen ebenfalls in einem Kontext mit dem Handlungsziel des Spielers, können aber durch ihre bloße Präsenz Aufmerksamkeit erzeugen.<sup>85</sup> Dass Licht vom Betrachter in Relation zu seinem Handlungsziel bewertet wird, verdeutlichen die Ergebnisse von *Testkammer 18* aus dem Versuch der beiden Autoren. Hier entschieden sich fast zwei Drittel der Probanden für den Weg, der nicht ausgeleuchtet worden war.<sup>86</sup> Dies könnte dadurch begründet werden, dass sich die dunkle Option näher an der Ausgangslage des Spielers befand. War also sein Handlungsziel die Wahl der effektivsten und kürzesten Strecke, so konnten die eingesetzten Lichtquellen nicht zum Erreichen dieses Ziels beitragen, da sie den längeren Weg ausleuchteten.

### 3.3.2. Farbelemente

Neben dem Einsatz von Licht ist in Leitsystemen auch der Einsatz von Farben zu finden. Vor allem um Inhalte zu ordnen oder Informationen hierarchisch zu strukturieren, können Farben eingesetzt werden. Da Farben subjektiv und individuell wahrgenommen und mit verschiedenen Emotionen und Erfahrungen verknüpft werden können, wird im Folgenden ausschließlich deren Gebrauch zur Strukturierung aufgezeigt. Dass Hierarchien durch Farben zustande kommen können, kann an verschiedenen Orientierungssystemen aus unterschiedlichen Bereichen betrachtet werden. So sind in Deutschland beispielsweise Beschilderungen an Autobahnen blau, Schilder auf Landstraßen hingegen gelb eingefärbt. Allein die Farbe der Schilder also lässt Betrachter, die mit dem System vertraut sind, darauf schließen, auf welcher Art von Straße sie unterwegs sind. In der Schweiz oder in Italien hingegen sind Autobahnschilder in grün und Landstraßenschilder in blau eingefärbt. Farben können also nur dann eine Struktur ermöglichen, wenn sie im Kontext zu den Gegebenheiten betrachtet werden.<sup>87</sup>

---

<sup>85</sup> Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 42-43.

<sup>86</sup> Siehe ebd., S. 133-137.

<sup>87</sup> Vgl. Uebele (2006), S. 64.



Abb. 14: Hans-Sachs-Haus – © Hans Georg Esch

Das Beispiel aus Abb. 14 zeigt auf, wie Farben eine Hierarchie in Leitsystemen ermöglichen können. Im Hans-Sachs-Haus in Gelsenkirchen kann der Besucher anhand der Farben Orange, Blau, Gelb, Grün und Rot unterscheiden, in welchem Stockwerk er sich befindet. Durch Einfärbungen der Decken unter den Treppen kann der Betrachter bereits beim Aufstieg ausmachen, wann er sein Zielstockwerk erreicht hat. Die Farbe der Wände neben den Eingangstüren der Stockwerke signalisiert ein weiteres Mal ob sich der Besucher im richtigen Stockwerk befindet.<sup>88</sup> Auch am zuvor angebrachten Beispiel der Mini-Map aus *The Witcher 3* in Abb. 12 kann eine Hierarchie durch Farben beobachtet werden. Während Hauptziele auf der Karte in Form von gelben Markierungen angezeigt werden, werden die vom Spieler gesetzten Markierungen grün und in der Nähe befindliche interagierbare Objekte oder Charaktere weiß dargestellt.

Dass Farben eine Leitfunktion übernehmen können, stellen auch FELIX und HÄHNLEIN fest. Das von ihnen aufgeführte Beispiel aus *Uncharted 3* zeigt den Einsatz von sogenannten *Leitfarben*. Diese können dem Spieler bestimmte Objekte visualisieren, die eine Interaktion ermöglichen oder voraussetzen.<sup>89</sup> Alle angebrachten Beispiele verdeutlichen aber, dass Farben in einem Orientierungssystem erst dann eine Funktion übernehmen können, wenn der Spieler oder Betrachter auf gelernte Verbindungen zwischen ihnen und dem System zugreifen kann. Diese Annahme lässt sich auch durch die Ergebnisse von FELIX und HÄHNLEIN aus *Testkammer 16* bestätigen. Da hier zwar eine farbliche Unterscheidung der Wegmöglichkeiten gegeben war, die Farben aber in keinen konkreten Kontext mit der Orientierung oder einem Handlungsziel gebracht werden konnten, war es naheliegend, dass die Probanden sich aufgrund von subjektiven Eindrücken entschieden, die eine Interpretation erschwerten.<sup>90</sup>

---

88 Vgl. Stapelkamp (2013), S. 302.

89 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 39-40.

90 Siehe ebd., S. 125-128.

### 3.3.3. Zeichenformen

Ein weiteres Element, das in Orientierungssystemen verwendet wird, ist das Zeichen. Obwohl Zeichen verschiedene Formen, Farben und Erscheinungen haben können, stehen alle in einer Beziehung zu einem bestimmten Inhalt, den sie vermitteln sollen, und sind deshalb Informationsträger. Die Funktion von Zeichen ist also die bildliche und visuelle Darstellung eines Objektes oder Sachverhalts. Dabei kann die Form des Zeichens unterschiedlich stark von ihrem eigentlichen Inhalt abweichen. Diese Abweichung wird auch als *Abstraktionsgrad* oder *Abstraktionsniveau* bezeichnet. Grundlegend lassen sich Zeichen in drei verschiedene Kategorien einteilen: *Ikons*, *Indizes* und *Symbole*.<sup>91</sup>

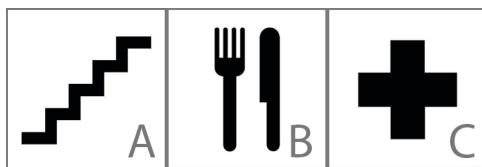


Abb. 15: (A) Ikon, (B) Index, (C) Symbol – © AIGA

Ikons bilden ihre Bedeutung direkt ab und werden daher auch *Abbildungen* genannt. Das Beispiel **A** in Abb. 15 zeigt, dass hier eine vereinfachte Darstellung einer Treppe zu sehen ist; das Zeichen bezieht sich also direkt auf den Bezugsgegenstand und bildet diesen ab. Da Ikons einen Gegenstand oder Sachverhalt abbilden, ist es möglich ihre Bedeutung ohne große Vorkenntnisse zu erkennen.<sup>92</sup>

Indizes hingegen versuchen aufgrund ihrer äußereren Erscheinung einen direkten Bezug zu ihrer Bedeutung herzustellen ohne diese direkt abzubilden. Beispiel **B** in Abb. 15 zeigt eine Gabel und ein Messer. Das Zeichen selbst jedoch soll nicht etwa das Besteck abbilden, sondern auf einen Ort verweisen, an dem Essen angeboten wird, wie etwa ein Restaurant. Das Zeichen verweist also lediglich auf seine Bedeutung, bildet sie aber nicht direkt ab. Da ein Index jedoch nur einen Verweis darstellt, kann das Zeichen unter Umständen fehlinterpretiert werden.<sup>93</sup>

Symbole ermöglichen im Gegensatz zu Ikons und Indizes keinen direkten Bezug zwischen ihrer Form und ihrer Bedeutung. Sie müssen erst erlernt werden, damit sie tatsächlich als Zeichen funktionieren können. Das Beispiel **C** in Abb. 15 kann also erst mit Krankenhäusern oder *Erste Hilfe* in Verbindung gebracht werden, wenn die entsprechende Form und deren Bedeutung zuvor gezielt verknüpft wurden.<sup>94</sup>

---

91 Vgl. Fries (2010), S. 90-93.  
Vgl. Böhringer/Bühler/Schlaich/Sinner (2014), S. 282-283.

92 Vgl. ebd.

93 Vgl. ebd.

94 Vgl. ebd.

Grafische Zeichen, die eine sehr simple Darstellung ihrer Bedeutung visualisieren, werden auch als *Piktogramme* bezeichnet. Sie zielen darauf ab eine einheitliche Kommunikation zu ermöglichen, die nicht durch kulturelle oder gesellschaftliche Unterschiede gestört wird. Die Bedeutung von Piktogrammen soll dabei im Idealfall ohne Erklärung verstanden werden können. Ein Beispiel für ein Piktogramm ist das Pfeilzeichen. Ein Pfeil kann anhand seiner Form und Rotation eine Richtung vorgeben und ist in seiner Darstellung so simpel, dass er in der Regel von jedem Betrachter verstanden wird.<sup>95</sup>

Dass Zeichen in Leitsystemen zur Orientierung und Navigation beitragen können, resultiert aus ihrem Grundzweck, dem Informationsgehalt. Werden bestimmte Objekte oder Orte mit Zeichen markiert, so kann der Betrachter über sie weitere Informationen zum jeweiligen gekennzeichneten Objekt oder Ort sammeln. Diese Informationen können anschließend mit seinem Handlungsziel verknüpft werden, um so die Orientierung zu vereinfachen. Ein Beispiel für die Verwendung von Zeichen in einem Leitsystem kann in der folgenden Abbildung betrachtet werden.

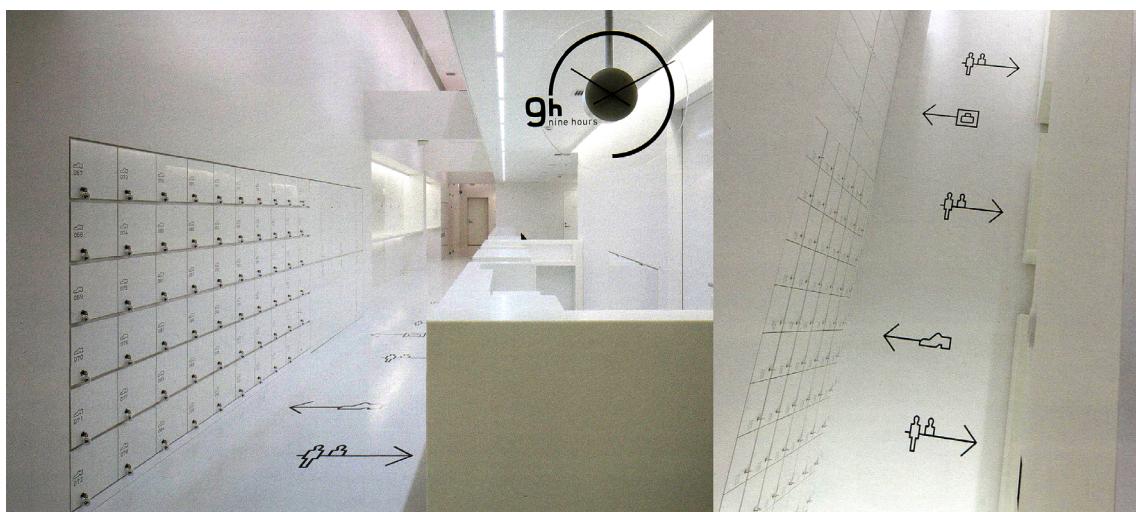


Abb. 16: 9h Nine Hours – © Nacasa & Partners Inc.

Das Leitsystem in dem japanischen Hotel *9h Nine Hours* in Abb. 16 zeigt, wie Piktogramme zur Orientierung beitragen können. Die Zeichen, die sowohl auf den Böden, als auch auf den Schränken angebracht sind, kennzeichnen die Funktion des jeweiligen Bereichs. Durch die Verbindung der Piktogramme mit Pfeilen werden diese mit einer Richtungsangabe verknüpft. Der Index des Schuh-Piktogramms lässt also darauf schließen, dass die Schränke auf der linken Seite des Ganges für die Aufbewahrung der Schuhe geeignet sind. Diese Verwendung von Zeichen ermöglicht es jedem Besucher, unabhängig von seinem Herkunftsland, ohne aufwendige Anweisungen selbstständig durch das Hotel zu navigieren und sich auf eine Übernachtung einzustellen.<sup>96</sup>

95 Vgl. Böhringer/Bühler/Schlaich/Sinner (2014), S. 284, 288-289.

96 Vgl. TwoPoints.net (2014), S. 46-47.

Zeichen werden nicht nur in analogen Leitsystemen verwendet, sondern können auch in digitalen Umgebungen angetroffen werden. In Interfaces von Programmen oder Spielen werden Zeichen auch als sogenannte *Icons* bezeichnet. Trotz ähnlichem Namen unterscheidet sich die Bedeutung zu den zuvor genannten Ikons.<sup>97</sup>

Dass Icons in Computerspielen verwendet werden und zur Orientierung beitragen können, kann am Beispiel von *The Witcher 3* in Kapitel 3.2. Karten betrachtet werden. Die in Abb. 12 sichtbaren Zeichen markieren Charaktere oder Orte und lassen auf deren Bedeutung schließen. So kann das weiß eingefärbte Pferdekopf-Ikon Aufschluss über den Standort des Reittiers des Spielers liefern. Die grünen Blatt-Zeichen hingegen lassen vermuten, dass an den gekennzeichneten Stellen Pflanzen vorhanden sind, die der Spieler einsammeln kann. In der Abbildung ist zu erkennen, dass am Rand der Mini-Map sowohl ein gelber Pfeil, als auch unter Umständen ein grüner Pfeil vorhanden ist. Diese zeigen, ähnlich wie ein Kompass, die Richtung an, in der die markierten Orte liegen.

Doch nicht nur in Karten finden Zeichen Verwendung. Wie in Abb. 11 etwas schwer erkennbar ist, befindet sich auch neben dem dargestellten Namen des Charakter hinter der Spielfigur ein Zeichen, das einen Monsterkopf abbildet. Dieses zeigt auf, dass der Spieler bei diesem Charakter eine neue Quest annehmen kann.

Wie die Beispiele veranschaulichen, ist es also erforderlich, dass den Zeichen eine Bedeutung zugewiesen werden kann. Der Spieler oder Betrachter muss daher die Möglichkeit besitzen diese mit ihrer Funktion und somit mit seinem aktuellen Handlungsziel zu verknüpfen, damit eine Spielerleitung ermöglicht werden kann.

### 3.3.4. Schrifteinsatz

Neben Lichtern, Farben und Zeichen kann auch der Einsatz von Beschriftungen in Leitsystemen zur Orientierung beitragen. Sie ermöglichen es Informationen direkt an den Betrachter weiterzugeben ohne einen Umweg über Bildzeichen wählen zu müssen. Durch die Beschriftung von Orten, Objekten oder Charakteren, kann der Betrachter diese identifizieren, sofern er deren Bezeichnung kennt. Wird also nach einem bestimmten Ort gesucht, so kann dieser über Beschriftungen ausfindig gemacht werden, auch wenn die optische Erscheinung des Ortes bisher nicht bekannt ist. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Schrift so leserlich ist, dass der Betrachter sie wahrnehmen und entziffern kann.<sup>98</sup>

---

<sup>97</sup> Vgl. Böhringer/Bühler/Schlaich/Sinner (2014), S. 284.

<sup>98</sup> Vgl. Uebele (2006), S. 18-19.

In Abb. 11 kann der Spieler also durch die Beschriftung des Charakters hinter seiner Spielfigur dessen Namen herausfinden. Erhält er also z.B. im Gespräch mit einem anderen Charakter die Anweisung den abgebildeten NPC zu finden, so kann er diesen durch dessen Beschriftung auch dann ausfindig machen, wenn er nicht weiß wie dieser aussieht.

Eine Beschriftung muss dabei nicht zwingend direkt an dem Ort oder Charakter erfolgen, sondern kann lediglich als Hinweis für einen gesuchten Standort dienen. Das Beispiel der Beschilderung aus dem Stadtviertel *Lower Manhattan* in *New York* zeigt auf, wie Schriften Informationen liefern können.<sup>99</sup>



Abb. 17: Lower Manhattan – © Peter Mauss/Esto.

In Abb. 17 ist zu erkennen, dass Straßen- und Gebäudenamen in Kombination mit Zeichen, wie Pfeile oder Abbildungen, Aufschluss darüber geben können welche Route eingeschlagen werden muss, um Zielorte zu erreichen. Dass diese Beschriftungen teilweise eine große Entfernung zu dem eigentlichen, benannten Objekt besitzen, ist dabei irrelevant, da sie lediglich als Verweis dienen.

Auch bei Beschriftungen wird deutlich, dass diese erst dann zu einer Orientierung oder Navigation beitragen können, wenn der Betrachter bereits Informationen, wie den Namen eines gesuchten Ortes, besitzt.

99 Vgl. Uebele (2006), S. 256-261.

## 4. Visuelle Spielerführung

Die vorherigen Kapitel haben gezeigt, dass visuelle Mittel in einer Spielwelt erst dann zu einer Spielerleitung führen können, wenn sie verschiedene Voraussetzungen erfüllen.

Um eine Übersicht der Erkenntnisse zu gewährleisten, werden die Inhalte im Folgenden kurz zusammengefasst.

Da sich der Spieler durch eine fiktive Welt bewegt, ist es erforderlich, dass er diese als solche wahrnehmen kann. Wie in Kapitel **2.1.3. Szenenwahrnehmung** aufgezeigt wurde, müssen vorhandene Szenen sowohl semantisch, als auch physikalisch erfasst werden können, damit der Eindruck einer tatsächlich vorhandenen, virtuellen Welt entsteht. Die Aufbereitung von Szenen kann sowohl den Eindruck von Glaubwürdigkeit erzeugen, als auch die Möglichkeit bieten noch verborgene Szenen zu antizipieren.

Damit der Spieler jedoch nicht nur die Spielwelt, sondern auch die darin befindlichen Objekte wahrnehmen kann, müssen letztere bestimmte Eigenschaften besitzen. Diese sind in Kapitel **2.1.2. Objektwahrnehmung** aufgeführt. Dabei ist es nicht zwingend erforderlich, dass der Spieler Objekte vollständig visualisiert bekommt, da er durch Annahmen fehlende Informationen ergänzen kann.

Das Kapitel **2.3.1. Bewegung** erläutert, dass die aktive Interaktion des Spielers mit der Spielwelt nicht nur weitere Informationen über diese liefern kann, sondern auch maßgeblich zu einem Raumeindruck beiträgt. Die Wahrnehmung der Spielwelt kann dabei durch das Ausführen von Bewegungen ergänzt oder sogar verändert werden.

Um aktiv eine Spielerführung zu unterstützen, müssen Objekte und Szenen nicht nur vom Spieler wahrnehmbar sein, sondern auch die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Nur so kann gewährleistet werden, dass wichtige visuelle Merkmale vom Spieler nicht übersehen werden. Wie eine Aufmerksamkeit zustande kommen kann, wurde in Kapitel **2.2. Aufmerksamkeit** beschrieben. Es wurde außerdem erläutert, dass bei der Entstehung von Aufmerksamkeit der in Kapitel **2.1.1. Der Visuelle Wahrnehmungsprozess** beschriebene Prozess von großer Relevanz ist.

In Kapitel **2.3.2. Entscheidungsfindung** wurde verdeutlicht, dass Spieler in Spielwelten aufgrund von mehreren Wegoptionen Entscheidungen treffen müssen. Diese Entscheidungen basieren auf einem vorhandenen Ober- oder Handlungsziel, das der Spieler verfolgt. Damit eine Entscheidungsfindung beeinflusst oder forciert werden kann, muss gewährleistet werden, dass der Spieler die Option, die für seine Zielsetzung von Bedeutung ist, auch als solche identifizieren kann. Es wurde ebenfalls aufgezeigt, dass Oberziele weitere Handlungsziele erzeugen können.

Damit zielführende Optionen als solche erkannt werden können, muss der Spieler diese mit seinem Handlungsziel verknüpfen können. Dies kann durch einen Zustand der Orientierung erfolgen. In Kapitel 3. **Navigation im Raum** wird veranschaulicht, dass diese Orientierung durch den Einsatz von Elementen entstehen kann, die weitere Informationen über die Spielwelt und die verschiedenen Wegoptionen liefern. Diese Elemente können durch den Einsatz von Farben, Lichtsetzungen, Zeichen und Beschriftungen erstellt und in Leitsystemen aufbereitet werden. Die Platzierung von bestimmten Objekten, sogenannten Landmarks, und die Möglichkeit durch Karten eine weitere Perspektive der Spielwelt zu betrachten, können eine Orientierung ebenfalls verstärken.

Diese Erkenntnisse verdeutlichen, dass eine Spielerleitung erst dann erfolgen kann, wenn der Spieler einem Handlungsziel nachgeht und über eine ausreichende Orientierung in der Spielwelt verfügt, damit er das Ziel erreichen kann.

Die erarbeiteten Ergebnisse veranschaulichen, dass visuelle Mittel nicht zwingend als Kontrollversuch bewertet werden müssen, da sie lediglich als Hilfestellung zum Erreichen von bereits vorhandenen Zielsetzungen dienen. Da Ziele beim Spieler jedoch meist durch gegebene Narrationen entstehen und sich diese Arbeit lediglich mit dem Einsatz von visuellen Mitteln beschäftigt, ist anzumerken, dass erst durch die nähere Betrachtung von narrativen Mitteln bewertet werden kann, ob eine Spielerführung vom Spieler als Kontrollversuch wahrgenommen wird. Für eine Weiterführung dieser Arbeit wird daher empfohlen narrative Mittel in Computerspielen zu betrachten, die beim Spieler Zielsetzungen erzeugen sollen.

Im Folgenden wird eine Forschungsumgebung präsentiert, die eigenständig entwickelt wurde und darauf abzielt die erarbeiteten Erkenntnisse auf ihre Wirksamkeit zu analysieren. Durch den Einsatz von visuellen Mitteln soll dabei untersucht werden, wie die aufgeführten Mittel eine Spielerführung und Navigation beeinflussen. Zusätzlich sollen weitere Erkenntnisse über den unterbewussten Einfluss von visuellen Merkmalen geliefert werden.

Obwohl erarbeitet wurde, dass Entscheidungen nur durch bestimmte Zielsetzungen zustande kommen können, wird die Testumgebung keine Aufgabe an die Probanden stellen. Dadurch soll gewährleistet werden, dass die Spieler nicht im Voraus beeinflusst, sondern die Entscheidungen aus den eigenen Intentionen heraus getroffen werden können. Es muss jedoch beachtet werden, dass eine Interpretation dadurch erschwert wird, dass die Ziele der Probanden auch unterbewusst sein und daher nicht vollständig eingesen oder nachvollzogen werden können.



# 5. Forschungsumgebung

In diesem Kapitel werden der Aufbau, die Umsetzung, die Durchführung und die Auswertung der Ergebnisse der angelegten Forschungsumgebung präsentiert. Da diese Arbeit eine Weiterführung und Optimierung der Bachelor-Thesis von FELIX und HÄHNLEIN beinhaltet, wurde auch die Forschungsumgebung an deren Arbeit angelehnt.<sup>100</sup> Es ist anzumerken, dass Teile des ursprünglichen Konzepts übernommen wurden, die Umsetzung jedoch vollständig in neuer Form erarbeitet wurde.

## 5.1. Aufbau

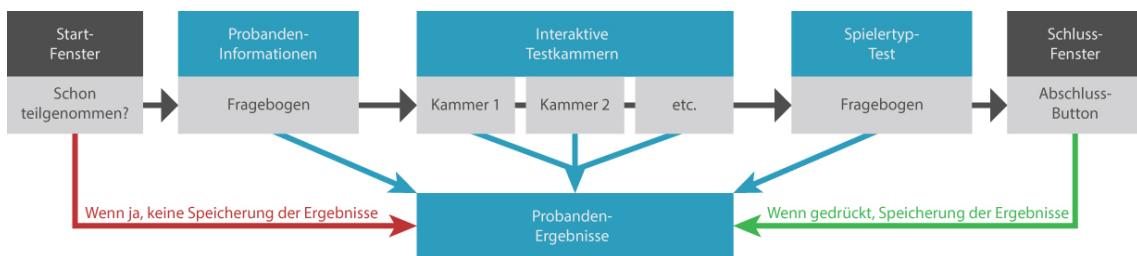


Abb. 18: Grundaufbau der Forschungsumgebung

Der Aufbau der Forschungsumgebung besteht aus drei Teil-Bereichen, die unabhängig voneinander diverse Informationen über die Probanden beziehen.

Das Kernelement der Studie ist dabei eine interaktive, virtuelle Umgebung, die von den Probanden durchlaufen werden muss. Dieser Bereich besteht aus verschiedenen Räumen oder Kammern und wird im Kapitel **5.1.3. Interaktive Testkammern** näher erläutert.

Da die Forschungsumgebung keine bestimmte Zielgruppe untersuchen soll, sondern Teil einer quantitativen Studie ist, ist es erforderlich von jedem Probanden relevante Zusatz-Informationen zu sammeln, um eine Analyse und Interpretation der Ergebnisse von verschiedenen Nutzergruppen zu ermöglichen. Zu diesen individuellen Informationen, auf die näher im Kapitel **5.1.2. Probanden-Informationen** eingegangen wird, zählt ebenfalls der Spielertyp der Probanden. Dieser wird durch einen Test ermittelt, der von E. ANDREASEN und B. DOWNEY erstellt wurde und auf Erkenntnissen von R. BARTLE beruht. Der Test wurde dabei aus der bereits bestehenden Forschungsumgebung von FELIX und HÄHNLEIN übernommen.<sup>101</sup> Auf diesen wird im Kapitel **5.1.4. Spielertyp-Test** näher eingegangen.

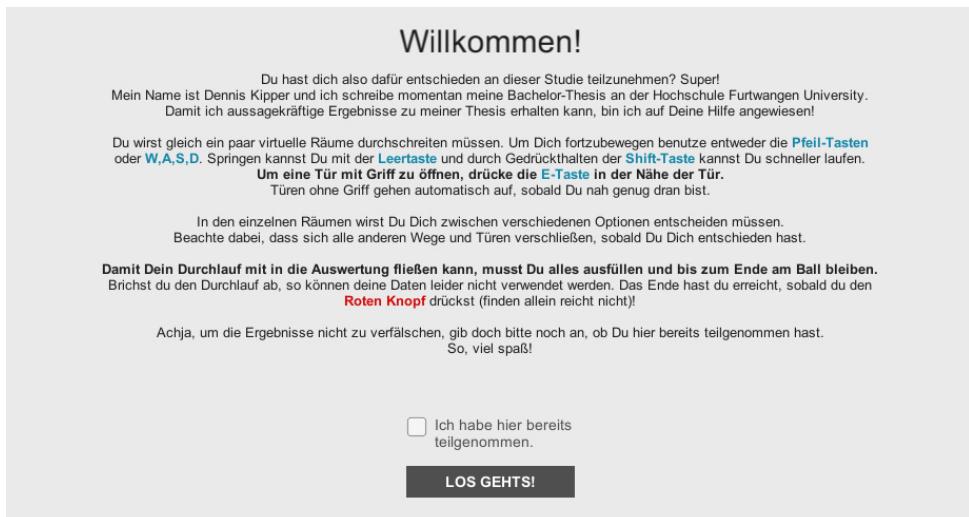
<sup>100</sup> Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 53.

<sup>101</sup> Siehe ebd., S. 53.

Damit die Ergebnisse möglichst unverfälscht und vollständig analysiert werden können, wurde die Umgebung so entworfen und umgesetzt, dass die Ergebnisse der jeweiligen Probanden erst dann in die Auswertung einbezogen werden, wenn alle relevanten Informationen erhoben werden konnten. Dies hat zur Folge, dass nur vollständige Testdurchläufe berücksichtigt und abgebrochene Durchläufe nicht verwertet werden.

### 5.1.1. Start-Fenster

Zu Beginn der Forschungsumgebung werden den Probanden in einem Startfenster die Steuerung und die grundlegenden Verhaltensweisen der Umgebung erklärt. Dabei wurde darauf geachtet, dass der Grund für die Erhebung der Daten nicht erwähnt wird, damit die Probanden möglichst unbeeinflusst bleiben. Dieses Startfenster ist in **Abb. 19** dargestellt.



**Abb. 19:** Startfenster der Forschungsumgebung

Zusätzlich wird explizit darauf hingewiesen, dass sämtliche Informationen durch die Probanden angegeben werden müssen und ein Testdurchlauf nur dann in die Studie mit einfließen kann, wenn ein Durchlauf vollständig durchgeführt wird. Um eine Vollständigkeit zu gewährleisten, wird eine simple Aufgabe gestellt, damit der Proband eindeutig nachvollziehen kann, wann der Durchlauf abgeschlossen ist. Diese Aufgabe besteht darin einen *Roten Knopf* zu finden und zu drücken. Diese wurde dabei bewusst gewählt, da sie nicht in Verbindung mit den einzelnen Testkammern gebracht werden kann; der Proband also nicht antizipieren kann, welches visuelle Merkmal stärker mit seinem Ziel verknüpft sein könnte.

Außerdem wird der Proband vor dem Start gefragt, ob er bereits an der Studie teilgenommen hat. Dadurch soll gewährleistet werden, dass die Probanden die Studie aus Interesse zwar mehrmals durchführen können, jedoch nur der erste Durchlauf tatsächlich für die Auswertung der Ergebnisse in Betracht gezogen wird.

### 5.1.2. Probanden-Informationen

Mit Hilfe eines kurzen Fragebogens werden Informationen über jeden Probanden bezogen. Zu den Angaben, die von jedem Nutzer befüllt werden müssen, gehören das Geschlecht, das Alter, die Händigkeit, der Videospielkonsum pro Woche und das Lieblingsgenre. Diese Informationen sollen eine Interpretation mit dem Schwerpunkt auf eine bestimmte Angabe ermöglichen, um so auch das Verhalten von verschiedenen Nutzergruppen analysieren zu können. Der Fragebogen ist in **Abb. 20** dargestellt.

**Stell dich doch ersteinmal vor:**

Bist du ein Mann oder eine Frau?      Bist du links- oder rechtshändig?

Mann     Frau       Links     Rechts

Wie alt bist du?      Wie oft spielst du Videospiele in der Woche?

      5-6 mal     3-4 mal     1-2 mal     gar nicht

Welches Genre spielst du am liebsten?

RPG     Shooter     Jump&Run     MMO     Strategie     Anderes

**LOS GEHTS!**

**Abb. 20:** Probanden-Formular der Forschungsumgebung

Sollte eine der abgefragten Informationen von den Probanden nicht beantwortet werden, so wird ein Fehler-Fenster angezeigt, das auf das Fehlen von Informationen hinweist. Kehrt der Nutzer zu dem Formular zurück, so wird ihm durch eine rote Einfärbung die Frage visualisiert, die nicht beantwortet wurde. Dies gilt auch für den Fall, dass das Alters-Feld mit unzulässigen Informationen befüllt wurde, beispielsweise dem Alter 0 oder dem Einsatz von Buchstaben. Dadurch wird einer fehlerhaften Datenerhebung entgegengewirkt.

Auch an dieser Stelle ist anzumerken, dass die selben Informationen bei den Probanden abgefragt werden, die bereits in der Forschungsumgebung von FELIX und HÄHNLEIN gesammelt wurden.<sup>102</sup> Lediglich die Auswahlmöglichkeit *Anderes* wurde bei der Auswahl der Lieblingsgenres hinzugefügt, um auch eine Antwortmöglichkeit für die Probanden zu ermöglichen, die entweder kein bestimmtes Lieblingsgenre besitzen oder dieses nicht unter den möglichen Antworten aufgelistet ist.

### 5.1.3. Interaktive Testkammern

Der wichtigste Teil der Forschungsumgebung ist der interaktive Bereich, in dem die Probanden in verschiedenen Kammern Entscheidungen treffen müssen. Jeder Proband übernimmt dabei die Kontrolle einer fiktiven Figur. Damit der Proband das Gefühl bekommt selbst in die virtuelle Umgebung einzutauchen, ist die Figur zu keiner Zeit sichtbar und wird vom Spieler aus der First-Person-Ansicht gesteuert. Es gibt für ihn also keinen Anhaltspunkt dafür, dass er eine andere Figur, als sich selbst, durch die Umgebung bewegt. Dabei kann der Spieler die Figur entweder durch die *Pfeiltasten* oder wie in First-Person-Spielen üblich mit Hilfe der *W-, A-, S- und D-Taste* durch die Umgebung bewegen. Mit Hilfe der *Maus* kann er sich umsehen. Durch Drücken der *Leertaste* kann er die Figur springen lassen und sie durch Gedrückt-halten der *Shift-Taste* schneller bewegen.

Das Hauptprinzip der Kammern besteht darin, dass der Proband sich in jeder für eine der dort vorhandenen Wegoptionen entscheiden muss. Dabei sind die Grundfunktionalitäten in jeder Kammer gleich. Entscheidet sich der Spieler für eine der vorhandenen Wegmöglichkeiten, so werden alle weiteren Optionen automatisch versperrt. Dies soll einer möglichen Fehlerquelle bei der Datenerhebung entgegenwirken, die bei FELIX und HÄHNLEIN dazu führte, dass die Probanden erst alle Optionen durchprobierten und erst im Anschluss eine der Optionen wählten. Dadurch konnte nicht eindeutig bestimmt werden, welche Option das Interesse der Probanden zuerst weckte.<sup>103</sup>

In den Kammern wurden drei verschiedene Arten von Durchgängen benutzt:

- Die erste Variante ist eine Tür mit Griff, die von dem Spieler mit der *E-Taste* geöffnet werden kann, sobald er sich in ihrer Nähe befindet. Öffnet der Spieler diese, zählt dieser Vorgang als Entscheidung und die restlichen Türen werden versperrt. Durchschreitet der Proband anschließend die Türschwelle, wird die Tür hinter ihm verschlossen. Diese Variante wird in den Grundrissen mit der Farbe **rot** symbolisiert.
- Die zweite Variante ist eine Tür ohne Griff. Ähnlich wie bei automatischen Schiebetüren öffnet sich diese Durchgangsart automatisch, sobald der Spieler in ihrer Nähe ist. Im Vergleich zur ersten Variante wird jedoch erst eine Entscheidung des Probanden registriert, wenn dieser durch die Tür hindurchläuft. Auch diese schließt sich danach. Diese Variante besitzt in den Grundrissen die Farbe **grün**.
- Die dritte Variante ist eine nicht vorhandene Tür, also ein offener Durchgang. Ähnlich wie bei der zweiten Variante, wird erst eine Entscheidung registriert, wenn der Proband hindurchläuft. Nach der Entscheidung wird der Durchgang durch eine Wand verschlossen. In den Grundrissen ist diese Variante **blau** eingefärbt.

---

<sup>103</sup> Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 110-111.

Ein weiterer Unterschied zu dem Testaufbau von FELIX und HÄHNLEIN ist die Reihenfolge, in der die einzelnen Kammern aneinandergereiht sind. Während es sich bei den beiden Autoren um eine festgelegte Reihenfolge handelte<sup>104</sup>, wurde für diese neue Forschungsumgebung ein Zufallsprinzip gewählt. Dies wurde durch ein Schleusensystem realisiert. Wie in Abb. 21 dargestellt, befindet sich am Ende jeder Entscheidungsmöglichkeit ein Gang. Sobald sich der Proband für eine Option entschieden hat, in diesem Fall entweder für den Durchgang ohne Tür in blau oder die Tür mit Griff in rot, wird am Ende des jeweiligen Gangs die zufällige nächste Kammer platziert. Dadurch wird gewährleistet, dass die getroffenen Entscheidungen nicht aufgrund einer Monotonie, die beispielsweise durch die Platzierung der Durchgänge links und rechts vom Spieler auftreten kann, beeinflusst werden. Ein weiterer Effekt dieses Schleusensystems ist, dem Spieler nicht bewusst werden zu lassen, dass die von ihm getroffenen Entscheidungen die Platzierung der Kammern beeinflussen. Durch den flüssigen Übergang, im Gegensatz zu den abrupten Teleportationen aus der Testumgebung von FELIX und HÄHNLEIN<sup>105</sup>, entsteht so der Eindruck, dass sich hinter den geöffneten Türen tatsächlich von vornherein die nächste Kammer befindet und eine andere Option womöglich eine andere Kammer offenbart hätte, obwohl dies nicht der Fall ist.

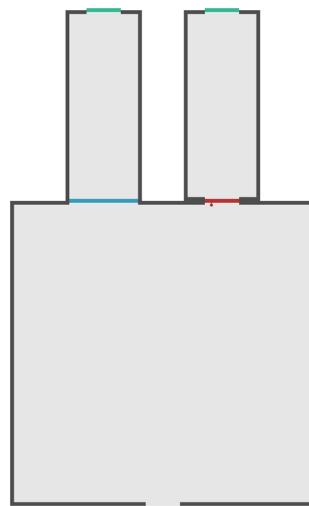


Abb. 21: Beispielkammer

Während sich die Probanden durch die Testkammern bewegen, werden verschiedene Daten erhoben. Pro Kammer werden die getroffene Entscheidung, die Zeit bis zur Entscheidung, die Zeit, die der Proband in dem Raum verbracht hat, und die Reihenfolgeposition der Kammer gespeichert. Zusätzlich wird jede Sekunde der Standort der Probanden innerhalb des Raums gespeichert.

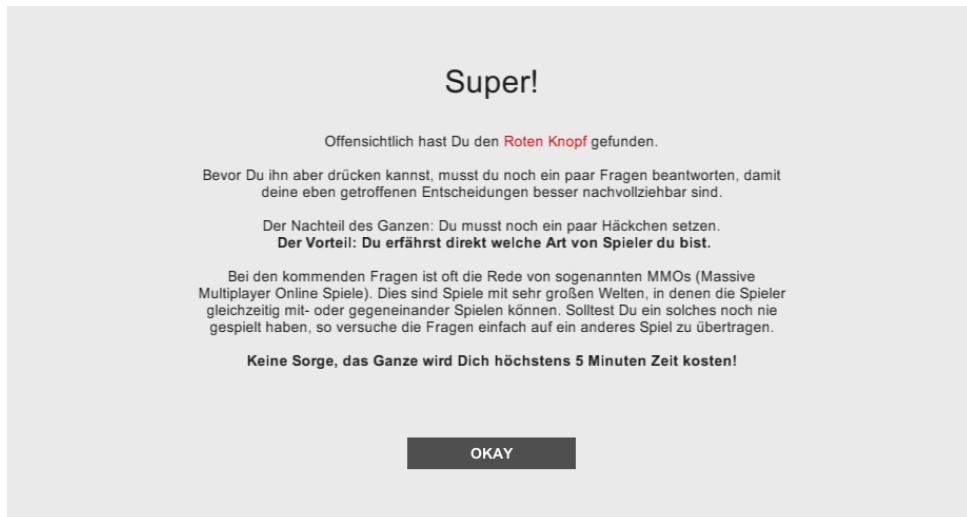
---

<sup>104</sup> Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 53.

<sup>105</sup> Siehe ebd., S. 55.

### 5.1.4. Spielertyp-Test

Im Anschluss an die interaktiven Testkammern wird der Proband wieder über ein statisches Overlay-Fenster geführt. In diesem erhält er weitere Informationen über den restlichen Ablauf des Testdurchgangs. Dieses kann in **Abb. 22** betrachtet werden.



**Abb. 22:** Bartle-Test-Startfenster

Nach diesem Informationsfenster werden dem Probanden 30 Fragen, verteilt über sechs Interface-Seiten gestellt, die jeweils zwei Antwort-Möglichkeiten beinhalten. Die erste Seite des Fragebogens kann in **Abb. 23** eingesehen werden.

This screenshot shows the first page of a questionnaire. The background is light gray. At the top left, there is some small, illegible text. Below it, a question asks: "Ein neuer Bereich wird in einem MMO freigeschaltet. Auf was freust Du Dich am meisten?" with two options: "Den neuen Bereich erkunden zu gehen und die Geschichte dahinter zu erfahren." and "Der erste zu sein, der die neue Ausrüstung des Gebiets sammelt." Further down, another question asks: "Für was würdest Du in einem MMO am ehesten bekannt sein wollen?" with two options: "Als jemand, der wirklich jeden Winkel der Welt kennt." and "Die Person mit der besten und einzigartigsten Ausrüstung im Spiel." Next, a question asks: "Was würdest Du eher tun wollen?" with two options: "Ein Rätsel lösen, das niemand sonst bisher lösen konnte." and "Ein gewisses Erfahrungslevel schneller erreichen als alle anderen." Then, a question asks: "Würdest Du eher wissen wollen..." with two options: "...wo man Dinge finden kann." and "...wie man Dinge bekommt?". Finally, a question asks: "Neigst Du mehr dazu:" with two options: "Dinge zu wissen, die sonst niemand weiß." and "Items zu besitzen, die sonst niemand besitzt." In the bottom right corner, the text "Seite 1/6" is visible above a dark gray button labeled "WEITER".

**Abb. 23:** Bartle-Test – Seite 1

Der Fragenkatalog wurde dabei aus dem Aufbau der Testumgebung von FELIX und HÄHNLEIN übernommen.<sup>106</sup> Dieser Test ermittelt anhand der gewählten Antworten einen der folgenden Spielertypen:

- *Achiever*: „Diesen Spielern sind die Spielmechaniken am wichtigsten, da sie es bevorzugen insbesondere ihren Charakter auszubauen und durch das Spiel definierte Ziele zu erreichen. Dazu gehören unter anderem das Sammeln von Punkten für Bestenlisten oder das Aufsteigen von Erfahrungsstufen.“<sup>107</sup>
- *Explorer*: „Am liebsten wollen Explorer ihr Wissen über die Spielwelt vergrößern, neue Dinge erleben und entdecken. Sie möchten sich selbst in den hintersten Winkeln der Karte auskennen.“<sup>108</sup>
- *Killer*: „Menschen, die andere Spieler dominieren wollen. Die offensichtlichen Vorgehensweisen sind das Angreifen anderer oder auf andere Weise ihnen im Spiel das Leben schwer zu machen. Aber auch indirektere Aktionen haben Anteil, wie politische Aktivitäten oder das Verbreiten von Gerüchten.“<sup>109</sup>
- *Socializer*: „Die größte Freude gewinnen Socializer der Interaktion mit anderen Spielern in der virtuellen Welt ab. Einige von ihnen agieren als sie selbst, andere spielen vorzugsweise die Rolle einer anderen Person.“<sup>110</sup>

Die oben genannten Definitionen wurden von FELIX und HÄHNLEIN übernommen, die ausführlich auf die Spielertypen eingehen. Für weitere Informationen bezüglich der Spielertypen wird daher auf die Arbeit der beiden Autoren verwiesen.<sup>111</sup> Es ist jedoch zu erwähnen, dass bei manchen Spielern der Spielertyp nicht exakt bestimmt werden kann, da sie in gleichen Maßen das Verhalten von allen Spielertypen aufweisen. Für diesen Fall wird die Bezeichnung des *Ausgeglichenen Spielers* gewählt.

Beendet der Proband den Spielertyp-Test, wird ihm auf einem weiteren Fenster das direkt ausgewertete Ergebnis, also der ermittelte Spielertyp, angezeigt und von der Umgebung abgespeichert. Dieser ermöglicht die Aufstellung weiterer Nutzergruppen und somit auch eine spezifischere Interpretation und Analyse der Ergebnisse.

---

107 Felix/Hähnlein (2015), S. 49.

108 ebd., S. 50.

109 ebd.

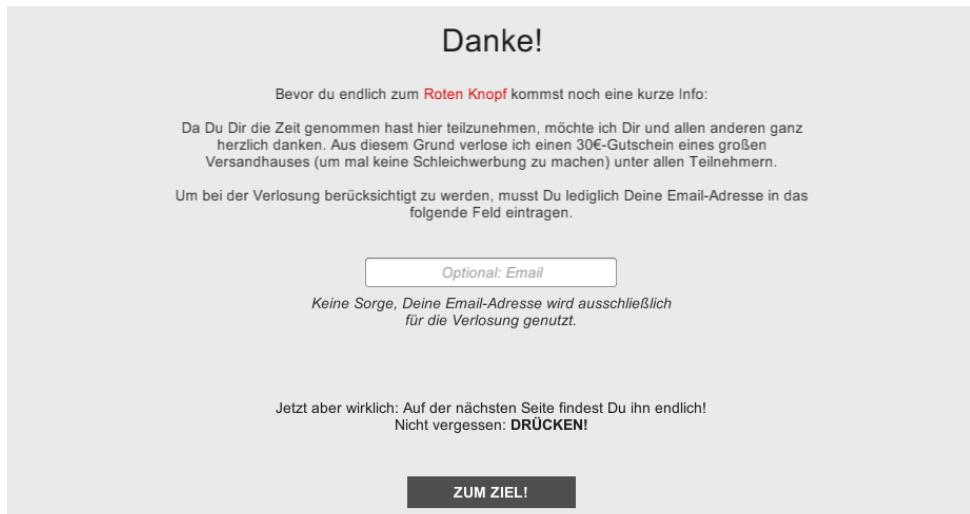
110 ebd., S. 49.

111 Siehe ebd., S. 49-51.

### 5.1.5. Schluss-Fenster

Nachdem der Proband seinen Spielertypen angezeigt bekommen hat, wird er auf ein vorletztes Fenster geführt. Dieses beinhaltet hauptsächlich die Möglichkeit am Studien-Gewinnspiel teilzunehmen. Unter allen Teilnehmern wird ein 30€-Gutschein eines Versandhauses verlost. Dies dient lediglich als Motivation, um einen Anreiz zur Teilnahme an der Studie zu bieten und somit mehr Probanden zu akquirieren.

Auf dem angezeigten Fenster, das in **Abb. 24** eingesehen werden kann, wird dem Probanden für die Teilnahme gedankt und der Nutzer kann optional seine E-Mail-Adresse angeben, um am Gewinnspiel teilzunehmen. Erst durch die Angabe einer korrekten Adresse ist eine Teilnahme gegeben. Die gesammelten Adressen werden dabei ausschließlich für die Gewinnspiel-Auslosung verwendet und unter keinen Umständen an Dritte weitergegeben. Die eingetragenen Adressen wurden daher auch aus der im Anhang befindlichen Datenbank entfernt, um eine Anonymität zu gewährleisten und einen eventuellen Missbrauch zu verhindern.



**Abb. 24:** Gewinnspiel-Fenster der Forschungsumgebung

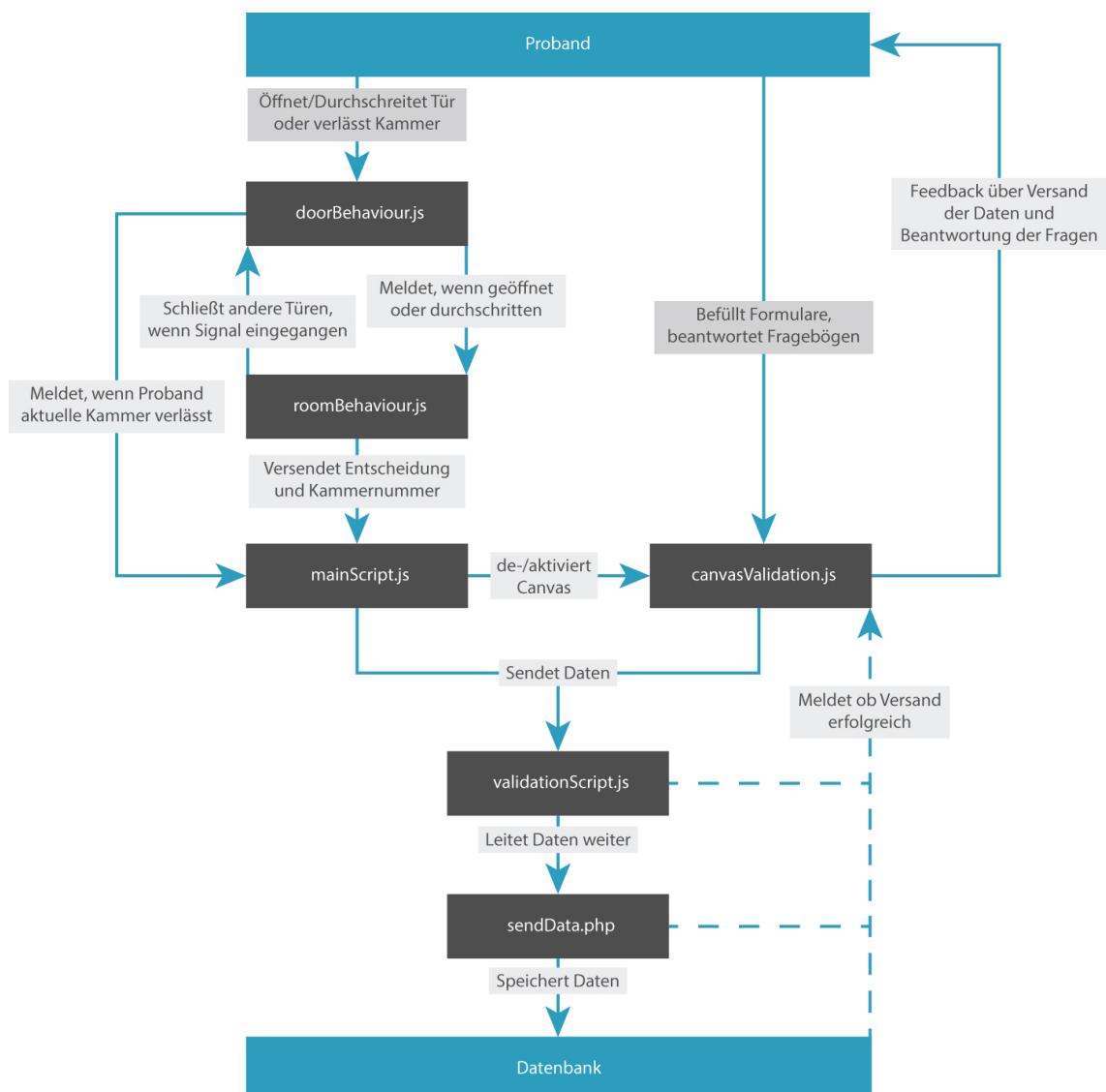
Aufgrund von Fehlern bei der Übermittlung der Daten wurde die Forschungsumgebung um ein weiteres Fenster ergänzt. Dieser Umstand ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass das E-Mail-Eingabefeld vom System nicht schnell genug ausgewertet wird, wenn der Spieler das Formular direkt abschickt. Daher wurde das zusätzliche Fenster eingerichtet, um eine kurze Verzögerung zu ermöglichen. Auf diesem muss der Proband den zuvor im Einleitungs-Text erwähnten *Roten Knopf* drücken. Erst durch diese letzte Eingabe werden die Daten des Durchgangs an die verbundene Datenbank gesendet. Wurden die Daten erfolgreich abgeschickt, erhält der Proband eine kurze, positive Rückmeldung. Ist bei dem Sendeprozess stattdessen ein Fehler aufgetreten, kann der Proband nach einer kurzen Nachricht den Vorgang wiederholen.

## 5.2. Technische Umsetzung

Die Umsetzung der Forschungsumgebung wurde mit dem Programm *Unity* und der darin enthaltenden *Unity Game Engine* realisiert. Dabei wurde die Version 5.3.0f4 verwendet. Die folgenden Kapitel beschreiben in detaillierter Ausführung die systemische und technische Umsetzung der Forschungsumgebung. Neben der eigentlichen Umgebung wurde auch eine automatisierte Auswertungsseite erstellt, die eine einfache und anschauliche Aufbereitung der Ergebnisse liefert. Da diese jedoch kein Hauptbestandteil dieser Arbeit ist, wird auf deren Umsetzung nur in vereinfachter Form eingegangen.

### 5.2.1. Testumgebung

Damit ein Überblick über die Verhaltensweise der Umgebung ermöglicht werden kann, wird in **Abb. 25** der systemische Grundaufbau der Forschungsumgebung dargestellt.



**Abb. 25:** Systemischer Aufbau der Forschungsumgebung

Die Datenerhebung erfolgt aus einem Zusammenspiel von verschiedenen Skripten, die mit den einzelnen Elementen der Umgebung verknüpft sind. Die wichtigsten Elemente sind dabei:

- Die steuerbare Figur, die den Probanden innerhalb der Umgebung darstellt und von ihm bewegt werden kann. Da dieses Element der wichtigste Bestandteil der Umgebung ist und immer vorhanden sein muss, befindet sich an ihm das Haupt-Skript, hier *mainScript.js* genannt, und das Auswertungs-Skript, hier *validationScript.js*.
- Die einzelnen Testkammern, die vom Probanden mit Hilfe seiner Figur durchlaufen werden. Jedes dieser Elemente enthält das Skript *roomBehaviour.js*.
- Die in den Kammern befindlichen Türen, die als Entscheidungspunkte dienen. An ihnen befindet sich das Skript *doorBehaviour.js*.
- Die grafische Oberfläche, auch Canvas genannt, die die Anzeige von Informationen und die Verwendung von Formularen und Fragebögen ermöglicht. Diese enthält das Skript *canvasValidation.js*.

Die Forschungsumgebung wurde dabei so konzipiert und umgesetzt, dass sie ähnlich eines Stecksystems aus den oben genannten Bausteinen zusammengebaut werden kann. Dadurch ist es möglich effizient und mit geringem Zeitaufwand weitere Testräume zu erstellen und in die Forschungsumgebung einzubinden und diese somit beliebig durch weitere Kammern zu erweitern.

Um die Durchführung der Studie zu erleichtern und möglichst vielen Nutzern die Forschungsumgebung zugänglich zu machen, wurde diese als *WebGL*-Anwendung exportiert. Diese Art von Anwendungen kann auf beliebigen Webseiten eingebunden werden und wird von nahezu allen aktuellen Browsern unterstützt. Nähere Angaben zur Durchführung der Studie werden in dem entsprechenden Kapitel **5.3. Durchführung der Studie** aufgeführt.

In den folgenden Kapiteln wird näher auf die einzelnen Skripte und die Elemente, mit denen sie verknüpft sind, eingegangen.

### 5.2.1.1. doorBehaviour.js

Dieses Skript ist ausschließlich für das Verhalten der Türen zuständig. Zu den Funktionen des doorBehaviour.js-Skript gehören:

- Kontrolle, ob der Proband die Tür geöffnet hat, bzw. die Tür durchschritten hat.
- Signal an die Kammer, sobald der Proband eine Tür aktiviert.
- Ausführung der Animationen, um die Tür zu schließen/zu öffnen.
- Deaktivierung der Tür, um eine weitere Interaktion zu verhindern.

Durch einen befüllbaren Wert kann dem Skript mitgeteilt werden, um welche Art von Tür es sich bei dem aktuellen Element handelt. Dadurch kann das Skript, je nach Art der Tür, verschiedene Verhaltensweisen ausführen. Wie bereits in Kapitel 5.1.3. **Interaktive Testkammern** aufgeführt, können drei verschiedene Tür-Arten verwendet werden:

- *NormalDoor*: Eine Tür mit Griff, die mit der E-Taste geöffnet werden kann.
- *AutomaticDoor*: Eine automatische Tür, die sich öffnet wenn der Proband sich nähert.
- *NoDoor*: Ein Durchgang ohne Tür, der durch eine Mauer verschlossen werden kann.

Diese Liste kann theoretisch, um weitere Tür-Arten erweitert werden. Dafür muss an den entsprechenden Stellen im Skript lediglich das Verhalten für die neue Tür-Art definiert werden. Beispielsweise in der *doorAnimation()*-Funktion, die die Animationen der Tür ausführt und in Abb. 26 eingesehen werden kann.

```

135 function doorAnimation() {
136     //OPEN AND CLOSE DOOR -> ANIMATION
137     if(doorType == 'NormalDoor') {
138         if(openDoor) {
139             rotPoint.localEulerAngles = Vector3.Slerp(rotPoint.localEulerAngles, openRot, Time.deltaTime * openSpeed);
140         }
141         else {
142             rotPoint.localEulerAngles = Vector3.Slerp(rotPoint.localEulerAngles, closeRot, Time.deltaTime * openSpeed);
143         }
144     }
145     else if(doorType == 'AutomaticDoor' || doorType == 'ChamberDoor') {
146         if(openDoor) {
147             leftWing.transform.localPosition = Vector3.Slerp(leftWing.transform.localPosition, newLeftPos, Time.deltaTime * openSpeed);
148             rightWing.transform.localPosition = Vector3.Slerp(rightWing.transform.localPosition, newRightPos, Time.deltaTime * openSpeed);
149         }
150         else {
151             leftWing.transform.localPosition = Vector3.Slerp(leftWing.transform.localPosition, oldLeftPos, Time.deltaTime * openSpeed);
152             rightWing.transform.localPosition = Vector3.Slerp(rightWing.transform.localPosition, oldRightPos, Time.deltaTime * openSpeed);
153         }
154     }
155     else if(doorType == 'NoDoor') {
156         if(closeDoor) {
157             door.transform.localPosition = Vector3.Slerp(door.transform.localPosition, newLeftPos, Time.deltaTime * openSpeed);
158         }
159     }
160 }
```

Abb. 26: doorBehaviour.js – doorAnimation()

Wie aus der Abbildung hervorgeht, wurde für die Forschungsumgebung eine weitere Tür-Art verwendet, die *ChamberDoor*. Diese Bezeichnung wurde für die Türen gewählt, die den Ausgang der aktuellen und den Eingang der nächsten Kammer darstellen. Die *ChamberDoors* verhalten sich dabei wie *AutomaticDoors*, teilen sich also dieselbe Animation. Der Wert *ChamberDoor* wurde verwendet, um die Kammertüren von den eigentlichen Entscheidungstüren zu unterscheiden. Dadurch kann gewährleistet werden,

dass die Umgebung sich beim Verlassen einer Kammer oder bei Entscheidungen innerhalb der Kammer unterschiedlich verhalten kann. Durchschreitet oder öffnet der Proband beispielsweise eine *NormalDoor*, eine *AutomaticDoor* oder eine *NoDoor*, so wird ein Signal an die jeweilige Kammer gesendet, dass der Proband eine Entscheidung gefällt hat. Durchschreitet er hingegen eine *ChamberDoor*, so wird direkt an das Haupt-Skript ein Signal gesendet, dass der Proband sich nun in einer neuen Kammer befindet. Die Funktion ist in **Abb. 27** dargestellt.

```

162 function decisionMade() {
163     //SEND DECISION TO CHAMBER
164     if(doorType == 'NormalDoor' || doorType == 'AutomaticDoor' || doorType == 'NoDoor') {
165         parentChamber.GetComponent(roomBehaviour).getDecision(this.doorNum, this.name);
166     }
167     //IF DOOR BETWEEN CHAMBERS: SEND INFORMATION TO MAIN SCRIPT -> OLD CHAMBER LEFT
168     else if(doorType == 'ChamberDoor') {
169         var player = GameObject.Find('Player');
170         player.GetComponent(mainScript).leftRoom();
171     }
172 }
```

**Abb. 27:** doorBehaviour.js – decisionMade()

Durchschreitet der Proband eine Tür, so wird diese anschließend durch eine weitere Funktion geschlossen und versperrt, sodass der Nutzer gezwungen ist weiter voran zu schreiten. Diese Funktion kann auch dann ausgeführt werden, wenn sie von der Kammer aufgerufen wird. Dies wird im nächsten Kapitel näher erläutert.

### 5.2.1.2. roomBehaviour.js

Das *roomBehaviour.js*-Skript besitzt nur eine Funktion und ist mit jeder Kammer verknüpft. Durch einen Wert muss bei der Erstellung einer neuen Kammer deren Nummer angegeben werden, damit die Umgebung die einzelnen Kammern voneinander unterscheiden kann. Sobald eine Tür innerhalb der Kammer aktiviert wird, sendet das jeweilige *doorBehaviour.js* ein Signal mit der Identifikationsnummer und dem Objektnamen der aktvierten Tür an die Kammer. Das *roomBehaviour.js* wählt anschließend alle weiteren Türen innerhalb der Kammer aus und verschließt diese.

```

15 function getDecision(decisionNum : int, decisionName : String) {
16     //RETRIEVE THE DECISION
17     decision = decisionNum;
18
19     //LOCK ALL OTHER DOORS IN THE CHAMBER
20     allChildren = GetComponentsInChildren.<Transform>();
21     for (var child : Transform in allChildren) {
22         if(child.tag == 'Door') {
23             if(child.name != decisionName) {
24                 child.GetComponent(doorBehaviour).getLocked();
25             }
26         }
27     }
28
29     //SEND DECISION TO PLAYER AND MAIN-SCRIPT
30     player.GetComponent(mainScript).retrieveDecision(decision, chamberNum);
31 }
```

**Abb. 28:** roomBehaviour.js – getDecision()

Anschließend wird die getroffene Entscheidung, die bereits vom *doorBehaviour.js*-Skript übermittelt wird, an das *mainScript.js* versendet, damit dieses die Entscheidung weiterverarbeiten kann. Zusätzlich wird die aktuelle Kammernummer übertragen, damit die Entscheidung der richtigen Kammer zugeteilt werden kann. Die Funktion kann in **Abb. 28** eingesehen werden.

Anzumerken ist, dass die Kammer sämtliche Türen verschließt, die vom Probanden nicht ausgewählt wurden. Dabei ist es unwichtig wie viele Türen die Kammer beinhaltet. Es ist also möglich Kammern mit beliebig vielen Wegmöglichkeiten zu erstellen, sofern diese als *Door* deklariert wurden und sich innerhalb der Kammer befinden.

### 5.2.1.3. mainScript.js

Dieses Skript ist das Haupt-Skript der Forschungsumgebung und Dreh- und Angelpunkt der Funktionalität der Umgebung. Es befindet sich an der Spielfigur, dem *Player*, da diese immer vorhanden sein muss, um eine Interaktion durch den Probanden zu ermöglichen. Der *Player* selbst wurde dabei direkt aus der vorgefertigten Bibliothek der *Unity Engine* übernommen. Daher musste kein weiteres Skript für die Bewegung der Figur erstellt werden, da dieses bereits mitgeliefert wurde.

Die Funktionen, die vom *mainScript.js* übernommen werden, sind folgende:

- Aktivierung/Deaktivierung des *Canvas* und des *Players*, je nach aktuellem Zustand des Testdurchlaufs.
- Aufzeichnung der Zeiten, die bis zur Entscheidung und bis zum Verlassen der Kammer benötigt werden.
- Standortabfrage des *Players* im Verhältnis zur aktuellen Kammer pro Sekunde.
- Erstellung und Platzierung der nächsten Kammer nach dem Zufallsprinzip.
- Entgegennahme der getroffenen Entscheidung der Probanden der jeweiligen Kammer durch das *roomBehaviour.js*-Skript.
- Entgegennahme des Signals durch das *doorBehaviour.js*-Skript wenn der Proband eine neue Kammer betritt.
- Weiterleitung der Kammer-Ergebnisse an das *validationScript.js*.

Das *mainScript.js* sichert den reibungslosen und fehlerfreien Ablauf der Testdurchläufe. Dazu zählt, dass es zu Beginn das Anzeige- und Formular-Fenster, das *Canvas*, anzeigt und die Steuerungs-Funktionen des *Players* deaktiviert, damit der Proband ungestört das Formular befüllen kann. Befüllt der Spieler dieses, so wird das *Canvas* wieder de- und der *Player* aktiviert. **Abb. 29** zeigt die entsprechenden Funktionen. Beendet der Spieler den Kammern-Bereich, wird das *Canvas* wieder aktiviert und der Spielertest angezeigt.

```

274     function enableCanvas() {
275         firstPersonScript.enabled = false;
276         overlayCanvas.SetActive(true);
277         Cursor.visible = true;
278         Cursor.lockState = CursorLockMode.None;
279     }
280
281     function disableCanvas() {
282         firstPersonScript.enabled = true;
283         overlayCanvas.SetActive(false);
284         Cursor.visible = false;
285         Cursor.lockState = CursorLockMode.Locked;
286     }

```

Abb. 29: mainScript.js – enableCanvas() und disableCanvas()

Neben der Wechselfunktion zwischen *Canvas* und Testkammern, ist eine der Hauptaufgaben des *mainScript.js* die Anordnung und Platzierung der einzelnen Kammern. Das Skript verfügt dabei über die Möglichkeit alle zuvor angelegten Testkammern aus dem Projekt-Ordner auszulesen und somit auch die Anzahl der benötigten Räume zu ermitteln. Die Platzierung der nächsten Kammer erfolgt dabei durch das Zusammenspiel von zwei Funktionen. Die erste ist dabei die in Abb. 30 dargestellte *retrieveDecision()*-Funktion, die von dem *roomBehaviour.js*-Skript die getroffene Entscheidung des Probanden innerhalb der Kammer erhält.

```

115     function retrieveDecision(decision : int, chamberNum : int) {
116         //STOP DECISION-TIMER
117         stopTimer();
118
119
120         //FIND SPAWN-POINT BELONGING TO DECISION
121         var spawnPoint = decision;
122         decisionNum = decision;
123
124         allChildren = currentChamber.GetComponentsInChildren.<Transform>();
125         for (var child : Transform in allChildren) {
126             if(child.tag == 'ChamberSpawnPoint') {
127                 if(child.name == 'chamberSpawnPoint' + spawnPoint) {
128                     nextSpawnPoint = child;
129                 }
130             }
131         }
132
133         //CHOOSE AND SPAWN NEXT CHAMBER
134         choseNextChamber();
135     }

```

Abb. 30: mainScript.js – retrieveDecision()

Durch die getroffene Entscheidung kann der Punkt bestimmt werden, an dem die nächste Kammer positioniert werden muss. Im Anschluss an die Bestimmung des sogenannten *SpawnPoints* wird aus allen verfügbaren Kammern, die in einem *Array* gespeichert sind, per Zufallsprinzip die nächste Kammer ausgewählt und an der zuvor ermittelten Stelle platziert. Anschließend wird die platzierte Kammer aus dem *Array* gelöscht, um eine Dopplung der Testkammern zu unterbinden. Dies wird durch die in Abb. 31 dargestellte Funktion *chooseNextChamber()* umgesetzt.

```

138 function chooseNextChamber() {
139     if(chambersArray.length != 0) {
140         //DELETE USED CHAMBER OUT OF ARRAY
141         for(var i = 0; i < chambersArray.length; i++) {
142             var chamber : GameObject = chambersArray[i];
143
144             if(chamber.name == currentChamber.name) {
145                 chambersArray.RemoveAt(i);
146                 break;
147             }
148         }
149
150         //SET NEW CHAMBER OUT OF THE REMAINING ONES
151         var newChamberNum;
152         if(chambersArray.length > 1) {
153             newChamberNum = Random.Range(0, chambersArray.length-1);
154         }
155         //IF NO CHAMBER LEFT -> CHOSE FINAL-CHAMBER
156         else {
157             newChamberNum = Random.Range(0, chambersArray.length);
158         }
159         newChamber = chambersArray[newChamberNum];
160
161         //SPAWN NEW CHAMBER ON RIGHT SPAWN-POINT
162         nextChamber = Instantiate(newChamber, nextSpawnPoint.position, Quaternion.identity);
163         nextChamber.transform.parent = level.transform;
164         nextChamber.name = newChamber.name;
165
166         //GET NUMBER OF NEXT CHAMBER
167         for(var k = 0; k < backupArray.length; k++) {
168             if(nextChamber.name == 'Chamber' + k) {
169                 nextChamberNum = k;
170             }
171         }
172     }
173 }

```

Abb. 31: mainScript.js – choseNextChamber()

Das Zusammenspiel dieser zwei Funktionen und die automatisierte Auslese der angelegten Kammern aus dem Projekt-Ordner ermöglichen es die Umgebung ohne großen Aufwand um eine beliebige Anzahl an Kammern zu erweitern.

Zusätzlich zur Steuerung des Ablaufs übernimmt das *mainScript.js* auch Aufzeichnungsfunktionen zur Sammlung von Testdaten. Dazu gehört die Aufzeichnung der benötigten Zeit des Probanden bis zur Entscheidungsfindung und dem Verlassen einer Kammer. Die Zeitmessung beginnt dabei sobald der *Player* eine neue Kammer betritt. Beendet wird die erste Zeitmessung, wenn dem *mainScript.js* eine Entscheidung vom *roomBehaviour.js* signalisiert wird. Die zweite Zeitmessung endet, wenn durch das *doorBehaviour.js*-Skript der Wechsel der Kammer mitgeteilt wird. Anschließend werden die Zeitmessungen zurückgestellt und neu gestartet.

Zusätzlich zu den Zeiten wird auch die Position des Spielers innerhalb der jeweiligen Kammer abgefragt und in einem *Array* gespeichert. Die Position ist dabei abhängig vom Ursprung der Kammer, der sich immer direkt am Eingang der Kammer befindet. Die eingestellte Abtastrate beträgt dabei eine Sekunde, kann jedoch beliebig variiert werden. Betritt der Proband anschließend eine neue Kammer, so wird das *Array* wieder geleert und anschließend mit den neuen Standorten befüllt. Die Abtastung ist in **Abb. 32** dargestellt.

```

192 function retrievePosition() {
193     var originalPlayerPos = this.transform.position;
194     var playerPos = new Vector3(originalPlayerPos.x, originalPlayerPos.y - 1, originalPlayerPos.z);
195     var overAllPos = playerPos - currentChamber.transform.position;
196
197     coordinatesArray.Add(overAllPos);
198 }

```

Abb. 32: mainScript.js – retrievePosition()

Die letzte Aufgabe des *mainScript.js* liegt darin, die gesammelten Informationen an das *validationScript.js* weiterzuleiten. Dies geschieht durch eine Funktion, die dann aufgerufen wird, wenn ein *doorBehaviour.js*-Skript meldet, dass der Proband die aktuelle Kammer verlassen hat. Ist dies der Fall, so werden die Informationen für den Versand vorbereitet und anschließend weitergeleitet. Dabei werden gefüllte Variablen, wie das Array zur Speicherung der Positionen oder die Zeitwerte, geleert und zurückgesetzt, um eine Messung der nächsten Kammer zu ermöglichen. Diese Funktion ist in Abb. 33 dargestellt.

```

205 function leftRoom() {
206     //FORM COORDINATES TO STRING
207     var positionAmount : int = coordinatesArray.length;
208     var positionString : String;
209
210     for(var i = 0; i < positionAmount; i++) {
211         var actualVector = new Vector3();
212         actualVector = coordinatesArray[i];
213
214         var actualX = actualVector.x;
215         actualX = Mathf.Round( actualX * 10 ) / 10;
216
217         var actualZ = actualVector.z;
218         actualZ = Mathf.Round( actualZ * 10 ) / 10;
219
220         positionString += actualX + '|';
221         positionString += actualZ + ';';
222     }
223
224     //SEND INFORMATION TO VALIDATOR
225     this.GetComponent(validationScript).updateRoomValidation(currentChamberNum,
226         chamberCount, decisionNum, decisionTimer, roomTimer,
227         positionAmount, positionString);
228     chamberCount++;
229
230     //SET NEW CURRENT CHAMBER
231     currentChamber = nextChamber;
232     currentChamberNum = nextChamberNum;
233
234     //RESTART TIMER
235     restartTimer();
236
237     //EMPTY COORDINATES
238     coordinatesArray.Clear();
239 }

```

Abb. 33: mainScript.js – leftRoom()

### 5.2.1.4. canvasValidation.js

Dieses Skript ist dafür zuständig die Darstellung der Informationen auf dem *Canvas* zu gewährleisten und auszuwerten. Je nach Zustand des Testdurchlaufs werden die vereinzelten Fenster, auf die in Kapitel 5.1. Aufbau eingegangen wird, durch entsprechende Funktionen angezeigt. Dabei beinhaltet dieses Skript auch die Auswertung der vom Probanden befüllten Informationen, wie die Altersangabe oder die Geschlechterauswahl. Füllt der Proband eine Fenster-Seite mit Informationen und bestätigt diese über den Button, so werden sie von einer zweiten Funktion ausgewertet und an das *validationScript.js* weitergeleitet. Anschließend wird das nächste Fenster angezeigt. In der folgenden Abb. 34 wird sowohl die Anzeige-, als auch die Auswertungs-Funktion für ein solches Fenster aufgezeigt. Es handelt sich dabei um das End-Fenster mit dem Eingabefeld für die E-Mail-Adresse.

```

120  function showEndScreen() {
121      welcomeScreen.SetActive(false);
122      playerInformationScreen.SetActive(false);
123      bartleScreen.SetActive(false);
124      EndScreen.SetActive(true);
125      errorScreen.SetActive(false);
126
127      currentScreen = 'End';
128  }
129
130  function handleEndInfo() {
131      player.GetComponent(validationScript).endInfo(emailInput.text);
132  }

```

Abb. 34: canvasValidation.js – showEndScreen() und handleEndInfo()

Zu der Auswertung der Ergebnisse gehört ebenfalls die Bestimmung des Spielertyps. Dazu werden die im Kapitel 5.1.4. Spielertyp-Test erwähnten Fragebögen mit Hilfe eines Punktesystems validiert. Dabei erhält jede Antwortmöglichkeit den Wert von einem der vier Spielertypen. Jeder Spielertyp ist dabei gleichmäßig unter den Antworten vertreten. Beantwortet der Spieler beispielsweise eine Frage mit einer Antwort, die den Wert *Achiever* besitzt, so erhöht sich der Punktestand des Spielertyps *Achiever*. Der Spielertyp des Probanden wird anschließend mit dem Spielertyp befüllt, der den höchsten Punktestand besitzt. Kann hingegen kein eindeutiger Spielertyp bestimmt werden, weil sich beispielsweise zwei Spielertypen den höchsten Punktestand teilen, so wird der Spieler als *Ausgeglichener Spieler* bewertet.

### 5.2.1.5. validationScript.js

Die einzige Aufgabe des *validationScript.js* besteht darin die gesammelten Informationen aus dem *mainScript.js* und dem *canvasValidation.js*-Skript zu sammeln und gebündelt an die Datenbank zu übertragen. Um die einzelnen Informationen annehmen zu können, wurden verschiedene Funktionen geschrieben, die von den jeweiligen Skripten aufgerufen und zur Datenübertragung genutzt werden können. Beispiele für diese Empfangs-Funktionen sind in **Abb. 35** dargestellt.

```

65 function subjectInfo(_gender : String, _age : int, _hand : String, _playtime : String, _genre : String) {
66     gender = _gender;
67     age = _age;
68     hand = _hand;
69     playtime = _playtime;
70     genre = _genre;
71 }
72
73 function bartleInfo(_answers : Array, _gamerType : String) {
74     answers = _answers;
75     gamerType = _gamerType;
76 }
77
78 function endInfo(_mail : String) {
79     if(_mail != '') {
80         email = _mail;
81     }
82     else {
83         email = 'none';
84     }
85 }
```

**Abb. 35:** validationScript.js – subjectInfo(), bartleInfo() und endInfo()

Beendet der Spieler den Testdurchlauf – drückt er also den *Roten Knopf*, der in Kapitel **5.1.5. Schluss-Fenster** erwähnt ist – werden die Daten sortiert und für den Versand vorbereitet. Anschließend werden sie in einer Zeichenkette, einer sogenannten *WWWForm*, an ein *PHP*-Skript versandt, das online auf einem Server bereitsteht. Dieses *senddata.php*-Skript ähnelt dabei dem *Thesistesterdata.php*-Skript, das FELIX und HÄHNLEIN verwendeten. Für eine Erklärung des Skripts wird daher auf die Arbeit der beiden Autoren verwiesen.<sup>112</sup> Können die Daten durch das *PHP*-Skript in der Datenbank gespeichert werden, erhält das *validationScript.js* eine positive Rückmeldung. Diese wird weitergeleitet an das *canvasValidation.js*-Skript, das dem Probanden eine positive Datenübertragung mitteilt. Gleiches gilt für den Fall, dass die Übertragung fehlschlägt. In letzterem Fall kann der Proband die Sendung erneut durchführen.

---

112 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 62.

## 5.2.2. Speicherung der Ergebnisse

Die Speicherung der Ergebnisse erfolgt, wie bei FELIX und HÄHNLEIN, mit Hilfe einer MySQL-Datenbank, die auf einem eigenen Webserver hinterlegt ist. Wie bei den beiden Autoren enthält die Tabelle, in der sämtliche Informationen gespeichert werden, ein Feld, das automatisch durch die Datenbank befüllt wird und die Identifikationsnummer des jeweiligen Probanden beinhaltet. Im Vergleich zu FELIX und HÄHNLEIN müssen jedoch alle Felder, mit Ausnahme des optionalen E-Mail-Felds, mit Werten befüllt werden, um eine einheitliche und repräsentative Auswertung der Ergebnisse zu ermöglichen.<sup>113</sup>

Die verwendeten Felder können der Abb. 36 entnommen werden. Der Name der Spalte gibt dabei Aufschluss über den gespeicherten Wert. Die folgenden Spalten wurden für jede Kammer angelegt und entsprechend benannt:

- *chamberX\_order* = Reihenfolgenposition der Kammer X
- *chamberX\_decision* = Vom Probanden gewählte Option in Kammer X
- *chamberX\_decisionTime* = Benötigte Zeit bis zu einer Entscheidung in Kammer X
- *chamberX\_roomTime* = Aufenthaltszeit des Probanden in Kammer X
- *chamberX\_positions* = Koordinaten der abgefragten Positionsweise in Kammer X

#	Name	Typ	Kollation	Attribute	Null	Standard	Extra
1	<u>id</u>	int(5)			Nein	kein(e)	AUTO_INCREMENT
2	<u>gender</u>	text	utf8_unicode_ci		Nein	kein(e)	
3	<u>age</u>	int(3)			Nein	kein(e)	
4	<u>hand</u>	text	utf8_unicode_ci		Nein	kein(e)	
5	<u>gamerType</u>	text	utf8_unicode_ci		Nein	kein(e)	
6	<u>playTime</u>	text	utf8_unicode_ci		Nein	kein(e)	
7	<u>genre</u>	text	utf8_unicode_ci		Nein	kein(e)	
8	<u>email</u>	text	utf8_unicode_ci		Ja	NULL	
9	<u>answers</u>	text	utf8_unicode_ci		Nein	kein(e)	
10	<u>chamber0_order</u>	int(3)			Nein	kein(e)	
11	<u>chamber0_decision</u>	int(2)			Nein	kein(e)	
12	<u>chamber0_decisionTime</u>	float			Nein	kein(e)	
13	<u>chamber0_roomTime</u>	float			Nein	kein(e)	
14	<u>chamber0_positions</u>	text	utf8_unicode_ci		Nein	kein(e)	

Abb. 36: Datenbank-Struktur

Der Aufbau der Forschungsumgebung ermöglicht zwar die Erstellung weiterer Kammern, erfordert jedoch die manuelle Ergänzung weiterer Spalten in der Datenbank, um die Speicherung der entsprechenden Ergebnisse zu gewährleisten.

113 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 62-63.

### 5.2.3. Auswertungsseite

Um die Auswertung der Ergebnisse zu beschleunigen und zu erleichtern, wurde neben der vorgestellten Forschungsumgebung auch eine Webseite erstellt, die eine Auswertung automatisiert durchführen kann.

Die Auswertungsseite wurde mit *PHP* umgesetzt und befindet sich auf dem gleichen Server, wie die Datenbank, in der die Ergebnisse gespeichert werden. Da die Erstellung dieser Seite eigentlich kein fester Bestandteil dieser Arbeit ist, sondern lediglich zur Vereinfachung der Auswertung dient, wird an dieser Stelle nur ein grober Überblick der Funktionsweise der Seite gegeben und auf eine ausführliche Erklärung der Umsetzung verzichtet. Für einen detaillierteren Einblick wird auf den Anhang verwiesen, da dieser sämtliche Dateien der Auswertungsseite beinhaltet.

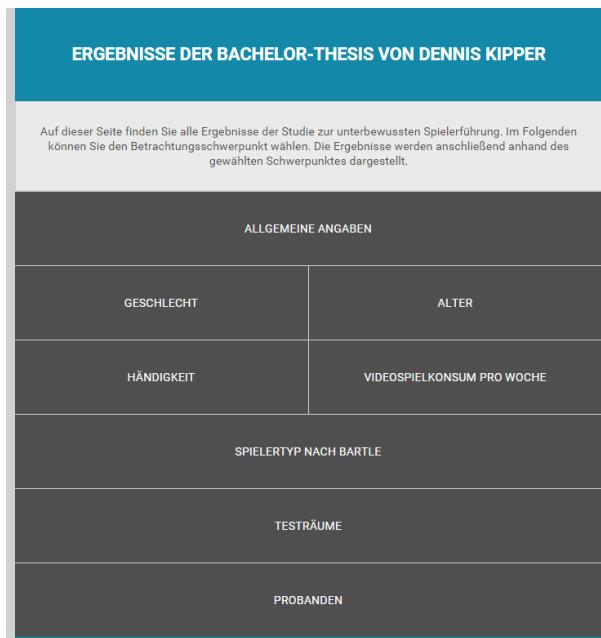
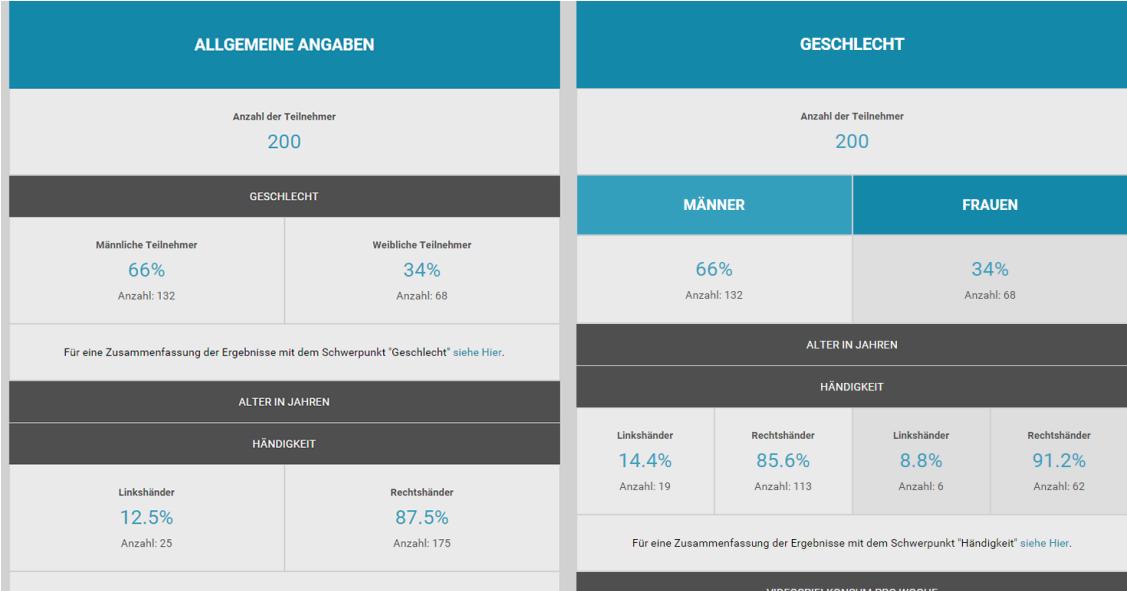


Abb. 37: Auswertungsseite – Übersicht

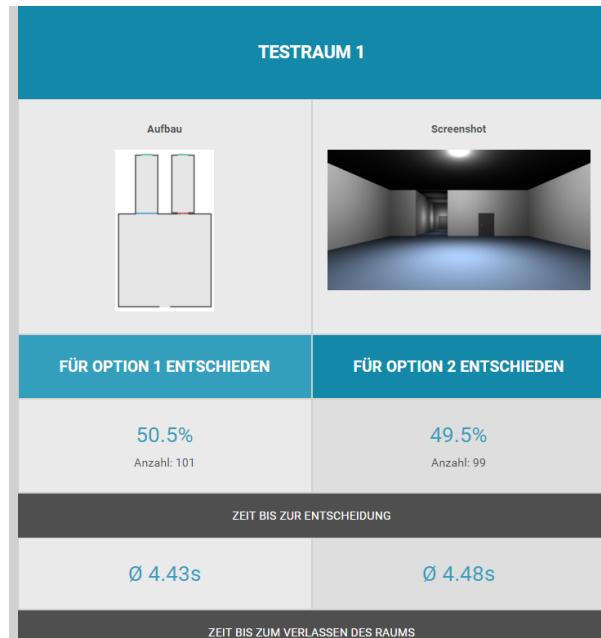
Auf einer Übersichtsseite, die in Abb. 37 gezeigt wird, kann der Betrachter der Webseite den Fokus der Aufstellung wählen. Je nach gewähltem Fokus werden die Ergebnisse unterschiedlich aufbereitet. Verschiedene *PHP-Templates* ermöglichen dabei eine automatische Aufstellung der Daten. Dabei werden die einzelnen Felder aus der Datenbank ausgelesen und verarbeitet. Die Aufstellung erfolgt sowohl in prozentualen, als auch in numerischen Werten.

Wählt der Betrachter auf der Übersichtsseite den Fokus *Allgemeine Angaben*, so erhält er die Zusammenfassung der Ergebnisse aller Probanden. Die Auswertung erfolgt dabei ohne Filterung. Ein Ausschnitt dieser Seite kann in Abb. 38 eingesehen werden.



Der Besucher der Seite kann neben den *Allgemeinen Angaben*, die Ergebnisse durch die Wahl eines Schwerpunkts filtern. Wird auf der Übersichtsseite z.B. der Schwerpunkt auf das *Geschlecht* gelegt, so erhält er eine Aufstellung, die vorab die Gesamtanzahl der Probanden nach dem jeweiligen Geschlecht aufteilt. Dies ist in **Abb. 39** zu sehen.

Neben den wählbaren Schwerpunkten *Geschlecht*, *Alter*, *Händigkeit*, *Videospielkonsum pro Woche* und *Spielertyp nach Bartle*, besitzt der Seitenbesucher die Möglichkeit die Ergebnisse nach den getroffenen Entscheidungen innerhalb der Testkammern zu filtern. Über den Menüpunkt *Testräume* auf der Übersichtsseite gelangt er zu einer Listenansicht der Kammern und kann dort eine bestimmte Testkammer auswählen. In **Abb. 40** wurde das Beispiel der ersten Testkammer gewählt.



**Abb. 40: Auswertungsseite – Schwerpunkt: Testkammer 1**

Um den Einblick in jeden individuellen Datensatz zu ermöglichen, kann der Betrachter auf der Übersichtsseite über den Menüpunkt *Probanden* die Ergebnisse jedes einzelnen Probanden einsehen. Auch in diesem Fall erhält er erst eine Listenansicht aller Probanden und kann anschließend den Datensatz einer ausgewählten Person einsehen. Um eine Anonymität zu gewährleisten und einen Datenmissbrauch zu vermeiden, werden die optional eingetragenen E-Mail-Adressen der Probanden unter keinen Umständen ausgelesen. In **Abb. 41** ist ein Ausschnitt des Datensatzes der ersten Teilnehmerin der Studie dargestellt.

PROBAND 1	
ALLGEMEINE INFORMATIONEN	
Geschlecht <b>Frau</b>	Alter <b>22</b>
Händigkeit <b>Rechts</b>	Videospielkonsum pro Woche <b>gar nicht</b>
Lieblingsgenre <b>Shooter</b>	Spieldertyp nach Bartle <b>Explorer</b>
TESTRAUM 1	
Getroffene Entscheidung <b>2. Option</b>	Reihenfolgenposition des Raums <b>4</b>
Zeit bis zum Treffen der Entscheidung <b>2.87s</b>	Zeit bis zum Verlassen der Kammer <b>5.62s</b>

**Abb. 41:** Auswertungsseite – Proband 1

Die Auswertungsseite ist unter folgender Adresse frei zugänglich, um eine Transparenz der Ergebnisse zu ermöglichen:

<http://tinyurl.com/ThesisErgebnisseDK><sup>114</sup>

Es ist anzumerken, dass die gesammelten Positionen innerhalb der Testkammern nicht ausgelesen und verwertet werden. Dies ist darauf zurückzuführen, dass es sich bei diesen Daten um eine große Anzahl an Koordinaten handelt. Eine Verarbeitung ist dementsprechend komplex und hätte in der Zeit, die zur Bearbeitung dieser Arbeit gegeben war, nicht zufriedenstellend umgesetzt werden können. Da die Daten jedoch vollständig in der Datenbank enthalten sind, ist eine entsprechende Erweiterung der Auswertungsseite für zukünftige Arbeiten möglich. Denkbar ist hier die Anfertigung von sogenannten *Heatmaps*, die durch diverse, im Internet erhältliche *Javascript*- oder *jQuery-Plugins* umgesetzt werden können.

## 5.3. Durchführung der Studie

Da die Forschungsumgebung, wie in Kapitel 5.2.1. **Testumgebung** erwähnt, in Form einer *WebGL*-Anwendung exportiert wurde, erfolgte die Durchführung ausschließlich online. Die Anwendung selbst befindet sich dabei auf demselben Server wie die Datenbank, in der die Ergebnisse gespeichert werden.

Über die folgende Adresse kann ein Testdurchlauf direkt über den Browser gestartet werden:

<http://tinyurl.com/TestumgebungDK<sup>115</sup>>

Die Studie wurde am 19.01.2016 am *Tag der Medien* an der *Hochschule Furtwangen University* gestartet. Dabei konnten die Besucher der Veranstaltung an verschiedenen Computern auf die Webseite zugreifen und direkt an der Studie teilnehmen. An diesem Tag wurden die ersten 73 Probanden akquiriert, die während den Testdurchläufen beobachtet werden konnten. Alle weiteren Probanden wurden durch die Verbreitung der oben genannten Adresse erreicht. Sowohl durch virale Weitergabe, als auch über E-Mail-Verteilerlisten der Hochschule und Social-Media-Kanälen, wie *Facebook*, konnten so weitere 228 Nutzer als Teilnehmer gewonnen werden. Die Studie endete am 15.02.2016 mit insgesamt 301 Probanden.

---

<sup>115</sup> Vollständige Adresse: <http://vinily.peacock.uberspace.de/thesis>

## 5.4. Ergebnisse

In den folgenden Kapiteln werden die gesammelten Ergebnisse der Studie präsentiert, analysiert und interpretiert. Es wird erst ein Einblick in die gesammelten Informationen der Probanden gegeben, um eine grobe Aufstellung von Nutzergruppen zu ermöglichen. Anschließend werden die Entscheidungen in den einzelnen Testkammern betrachtet und die ausgewerteten Ergebnisse mit den Erkenntnissen aus dem Kapitel **2. Vom Reiz zur Handlung** abgeglichen.

Wie bereits erläutert, werden die gesammelten Positions-Daten der Probanden nicht berücksichtigt, stehen aber für zukünftige Arbeiten und weitere Analysen zur Verfügung.

Da die Ergebnisse auf der in Kapitel **5.2.3. Auswertungsseite** vorgestellten Webseite jederzeit abrufbar sind, wird in diesen Kapiteln lediglich auf die aussagekräftigsten Auffälligkeiten der Daten eingegangen. Es wird für eine vollständige Aufstellung daher auf die Auswertungsseite verwiesen.

### 5.4.1. Allgemeine Probanden-Informationen

Bevor die Ergebnisse der einzelnen Testkammern präsentiert werden, erfolgt eine Aufstellung der Probanden-Informationen. Dadurch wird eine Interpretationsgrundlage geschaffen, die bereits vorab die Aufstellung von Nutzergruppen ermöglicht und erste Erkenntnisse liefert.

Bevor eine Interpretation der Informationen erfolgt, werden die gesammelten Daten in den folgenden Abbildungen veranschaulicht und miteinander verglichen.

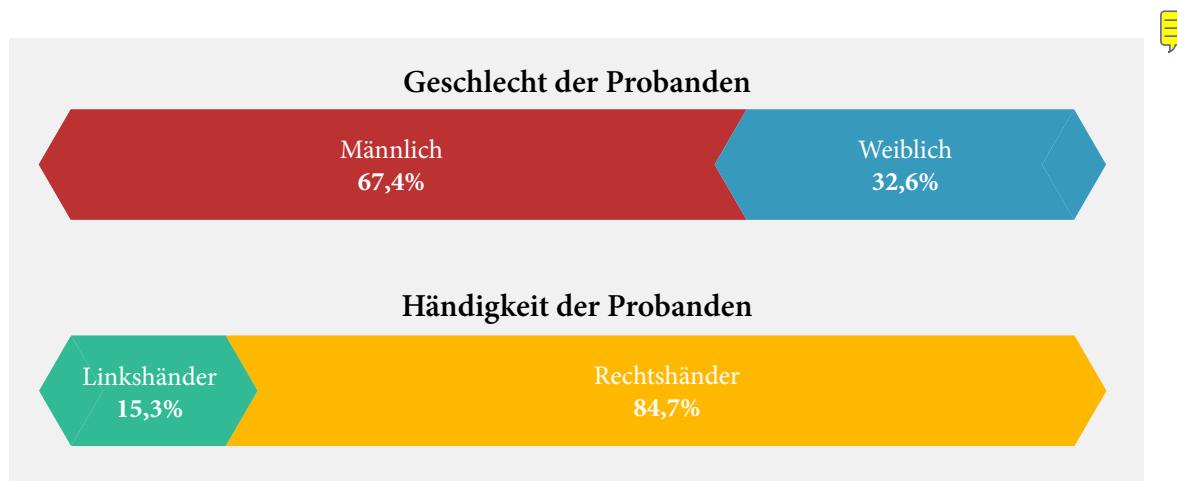
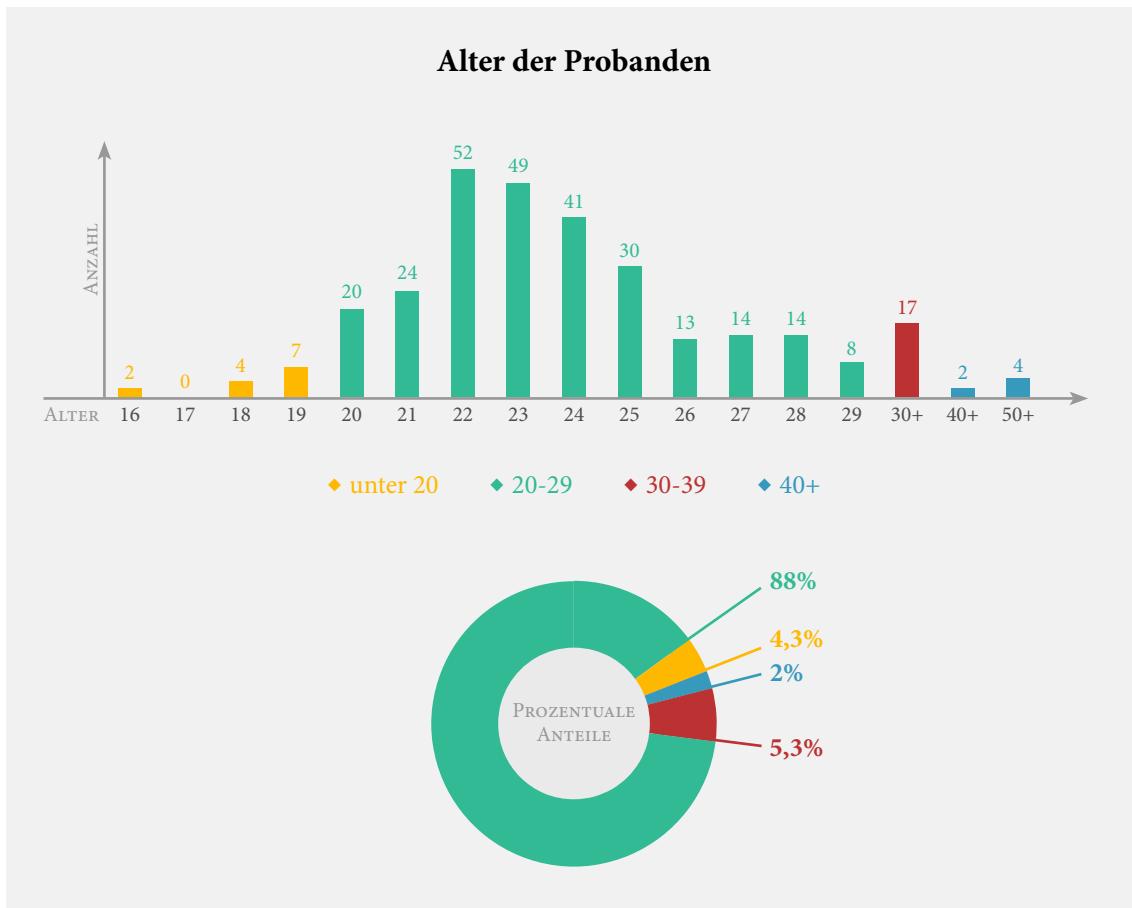


Abb. 42: Probanden-Informationen – Geschlecht und Händigkeit der Probanden

Wie aus **Abb. 42** hervorgeht, überwiegt der Anteil der männlichen Nutzer bei dieser Studie. Im Vergleich zu FELIX und HÄHNLEIN ist der Anteil der weiblichen Nutzer erheblich höher. Während bei den beiden Autoren lediglich 15,1% der Probanden weiblich waren, konnte bei dieser Studie mehr als der doppelte Anteil akquiriert werden. Dies ermöglicht eine aussagekräftigere Analyse der Ergebnisse der weiblichen Nutzer. Der Anteil der Linkshänder hingegen ist fast identisch mit dem der vorherigen Studie.<sup>116</sup>



**Abb. 43:** Probanden-Informationen – Alter der Probanden

Während bei FELIX und HÄHNLEIN die größte Probandengruppe jünger als 20 Jahre alt war, liegt das Alter der Probanden dieser Studie hauptsächlich zwischen 20 und 30. Dadurch steigt der Altersdurchschnitt von 20,1 auf 24,4 an.<sup>117</sup> Lediglich die am stärksten vertretene Altersgruppe ermöglicht eine aussagekräftige Analyse. Die Ergebnisse der jüngeren und älteren Probanden müssen in weiteren Arbeiten und Versuchen näher untersucht werden. Das Alter wird aufgrund der geringen Aussagekraft für die folgenden Analysen nur bei extremen Auffälligkeiten in Betracht gezogen.

<sup>116</sup> Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 141.

<sup>117</sup> Siehe ebd., S. 140.

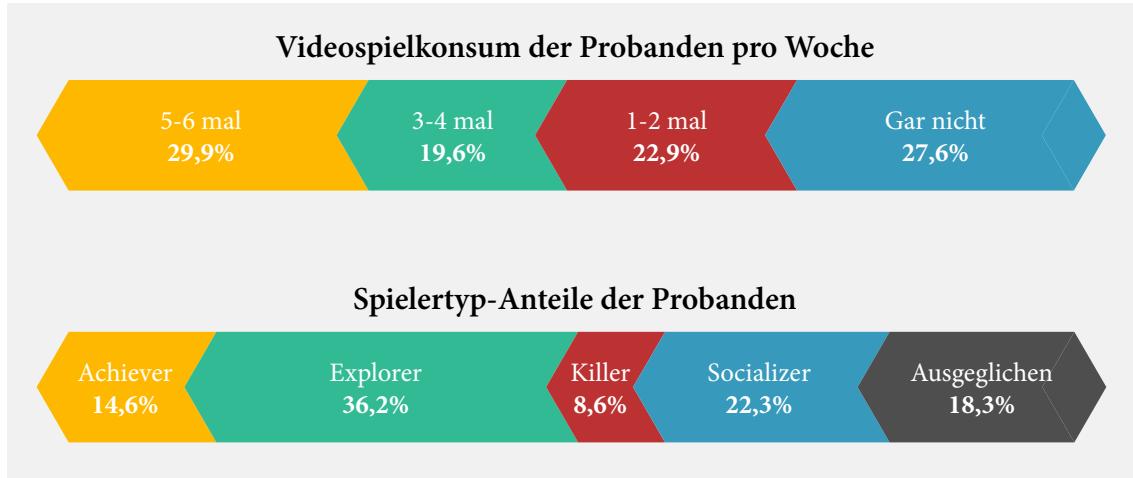


Abb. 44: Probanden-Informationen – Videospielkonsum pro Woche und Spielertyp-Anteile der Probanden

Es fällt auf, dass bei dieser Studie die Probanden in Bezug auf den Videospielkonsum pro Woche deutlich vielseitiger sind. Während bei FELIX und HÄHNLEIN über die Hälfte der Probanden öfter als 5 mal die Woche Videospiele konsumierten<sup>118</sup>, ist der Konsum bei den Teilnehmern dieser Studie sehr ausgeglichen. Vor allem die Nutzergruppe der Nicht-Spieler konnte, wie in Abb. 44 zu sehen ist, deutlich vergrößert werden. Dadurch können die nachfolgenden Ergebnisse effektiver auf Korrelationen zwischen diesen und dem Videospielkonsum analysiert und interpretiert werden.

Die Verteilung der Spielertypen hingegen weist starke Ähnlichkeiten mit der von FELIX und HÄHNLEIN auf.<sup>119</sup> Auch bei dieser Studie überwiegt der Anteil der *Explorer*. Die *Killer* sind auch bei diesem Versuch am schwächsten vertreten.

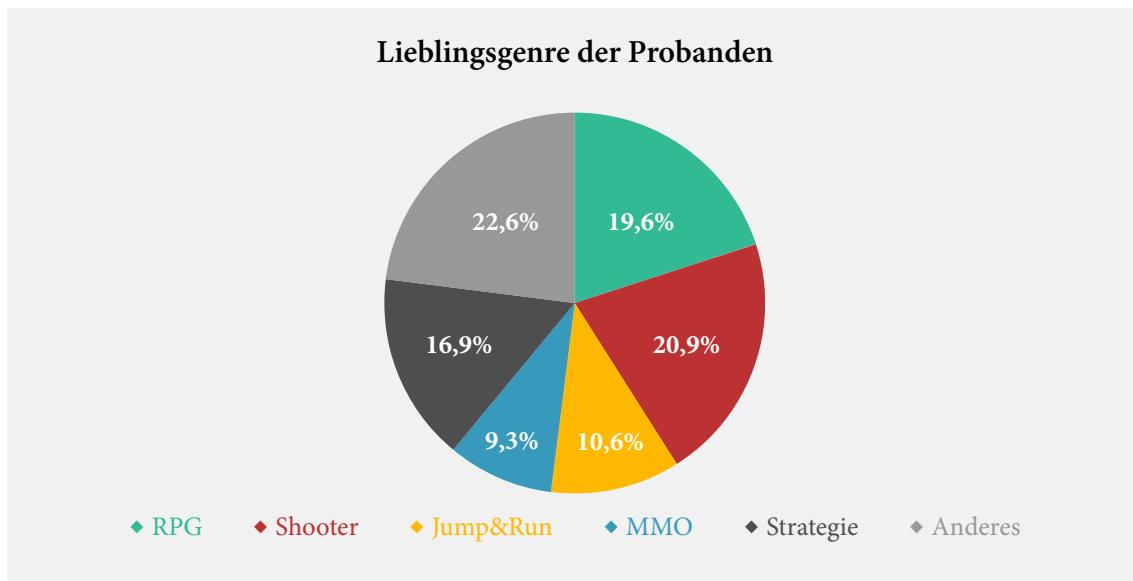
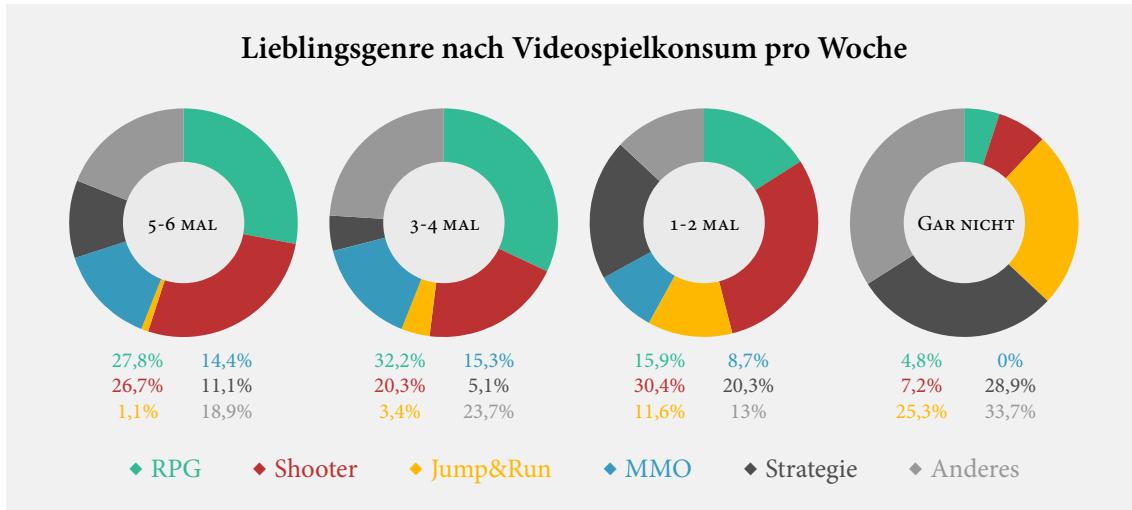


Abb. 45: Probanden-Informationen – Lieblingsgenre der Probanden

<sup>118</sup> Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 140.

<sup>119</sup> Siehe ebd, S. 139.

Aus **Abb. 45** geht hervor, dass die Verteilung der Lieblingsgenres ausgeglichener ist, als bei der Studie von FELIX und HÄHNLEIN. Während bei den beiden Autoren vor allem das *RPG* gewählt wurde<sup>120</sup>, wählten die Probanden bei dieser Studie sowohl das *RPG*, als auch das Genre *Shooter* zu fast gleichen Teilen. Das neu eingeführte Genre *Anderes* wurde sogar noch häufiger selektiert. Es wird angenommen, dass vor allem die Gruppe der Nicht-Spieler dieses Genre wählten, da sie wenig bis keine Erfahrung mit den Genres von Videospiele besitzt. Diese Annahme wird durch die Betrachtung der folgenden Abbildung bestätigt.



**Abb. 46:** Probanden-Informationen – Lieblingsgenre nach Videospielkonsum pro Woche

Während die Nicht-Spieler hauptsächlich das Genre *Anderes* wählten, fällt in **Abb. 46** auf, dass auch die Genres *Strategie* und *Jump&Run* sehr häufig von dieser Gruppe gewählt wurden. Ein Interpretationsansatz für diese Verteilung ist, dass Nicht-Spieler womöglich gelegentlich *Mobile-Games*, also Spiele, die auf Smartphones oder Tablets konsumiert werden, spielen. Eventuell wurden diese von den Probanden aufgrund ihrer kurzen Spieldauer nicht direkt als Videospiele deklariert und daher bei der Beantwortung der Frage zum Videospielkonsum nicht beachtet. Da es sich bei *Mobile-Games* oft um *Strategie*-, *Jump&Run*- oder *Quiz*-Spiele handelt, wäre dies eine mögliche Erklärung für die Verteilung. Diese muss jedoch durch weitere Umfragen bestätigt werden.

Auffällig ist auch, dass sich der Anteil der *RPG*- und *MMO*-Spieler mit steigendem Videospielkonsum fast stetig erhöht. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass diese Genres besonders immersiv und zeitintensiv sind, da der Spieler in meist große und komplexe Welten eintauchen und die dort vorhandenen Gegebenheiten erlernen muss. Daher eignen sich diese Genres hauptsächlich für die Spieler, die viel Zeit in Videospiele investieren. *Shooter* können hingegen deutlich kurzweiliger sein, erfordern jedoch etwas Erfahrung und werden daher vor allem von den Gering-Konsumenten gespielt.

120 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 142-143.



Abb. 47: Probanden-Informationen – Lieblingsgenre nach Spielertyp

Die Verteilung der Lieblingsgenres ist nicht nur im Vergleich zum Videospielkonsum, sondern auch im Zusammenhang mit den Spielertypen interessant. In Abb. 47 fällt auf, dass das Genre *RPG* gleichmäßig von allen Spielertypen gewählt wurde. Dies lässt sich mit der Vielfalt der Funktionen von *RPGs* begründen. Sie bieten meist die Möglichkeit mit oder gegen andere Charaktere zu spielen (*Socializer* und *Killer*) oder die gegebene Spielwelt zu erkunden und einzigartige Gegenstände und Trophäen zu sammeln (*Explorer* und *Achiever*). Ebenfalls auffällig ist, dass von allen Spielertypen die Antwortmöglichkeit *Anderes* gleichmäßig gewählt wurde. Diese Nutzer besitzen also scheinbar kein bestimmtes Lieblingsgenre oder dieses war nicht unter den Optionen vorhanden.

Der Spielertyp *Killer* wählte fast zu 50% das Genre *Shooter* und interessanterweise zu 0% das Genre *Strategie*. Das unterstreicht die Charakteristik der *Killer*, da diese hauptsächlich kompetitiv mit anderen Charakteren agieren und weniger mit der Spielwelt an sich.

Der hohe Anteil des Genres *Strategie* beim Spielertyp *Explorer* ist ebenfalls repräsentativ für die Prioritäten dieses Typs, da *Explorer* vor allem mit der Spielwelt interagieren und diese Möglichkeit bei *Strategie*-Spielen oft sehr stark gegeben ist.

Das Genre *MMO* wurde am meisten von den *Achievern* gewählt. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass *MMOs* die Möglichkeit bieten Gegenstände und Erfolge zu erhalten, die direkt mit den Errungenschaften von anderen Spielern verglichen werden können. Trotzdem eignet sich das Genre *Shooter* für die *Achiever* scheinbar besser, um Erfolge zu sammeln, da es von diesem Spielertyp ebenfalls am meisten gewählt wurde.

Obwohl bei den *Socializern* erwartet wurde, dass überwiegend das Genre *MMO* gewählt wird, da dies die Interaktion mit anderen Spielern ermöglicht, ist hier keine Präferenz in der Verteilung zu erkennen. Ein interaktiver Umgang mit anderen Charakteren und Spielern scheint daher bei den meisten Genres gegeben zu sein.

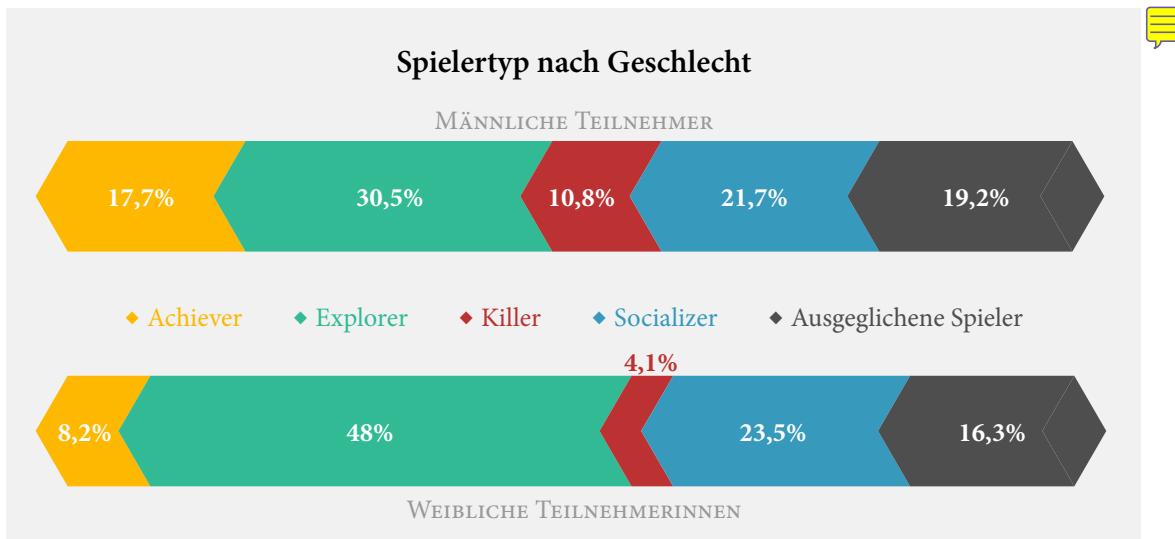


Abb. 48: Probanden-Informationen – Spielertyp nach Geschlecht

Die Betrachtung der Spielertypen weist auch im Vergleich zu dem Geschlecht der Probanden weitere Auffälligkeiten auf. Wie in Abb. 48 zu sehen, ist die Spielertyp-Verteilung der männlichen Teilnehmer sehr ausgeglichen. Die weiblichen Teilnehmerinnen hingegen wurden hauptsächlich als *Explorer* und *Socializer* eingestuft. Weibliche Spieler scheinen also überwiegend einen interaktiven Umgang mit der Spielwelt und den Charakteren zu bevorzugen. Die kompetitive Komponente des Spielertyps *Killer* scheint dabei bei ihnen fast irrelevant zu sein.

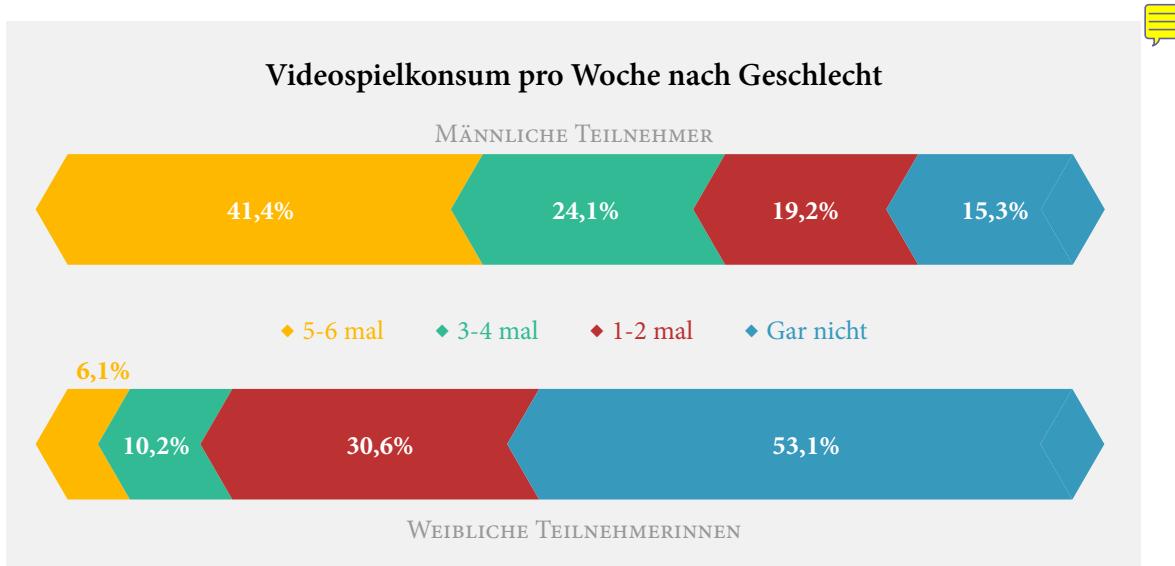
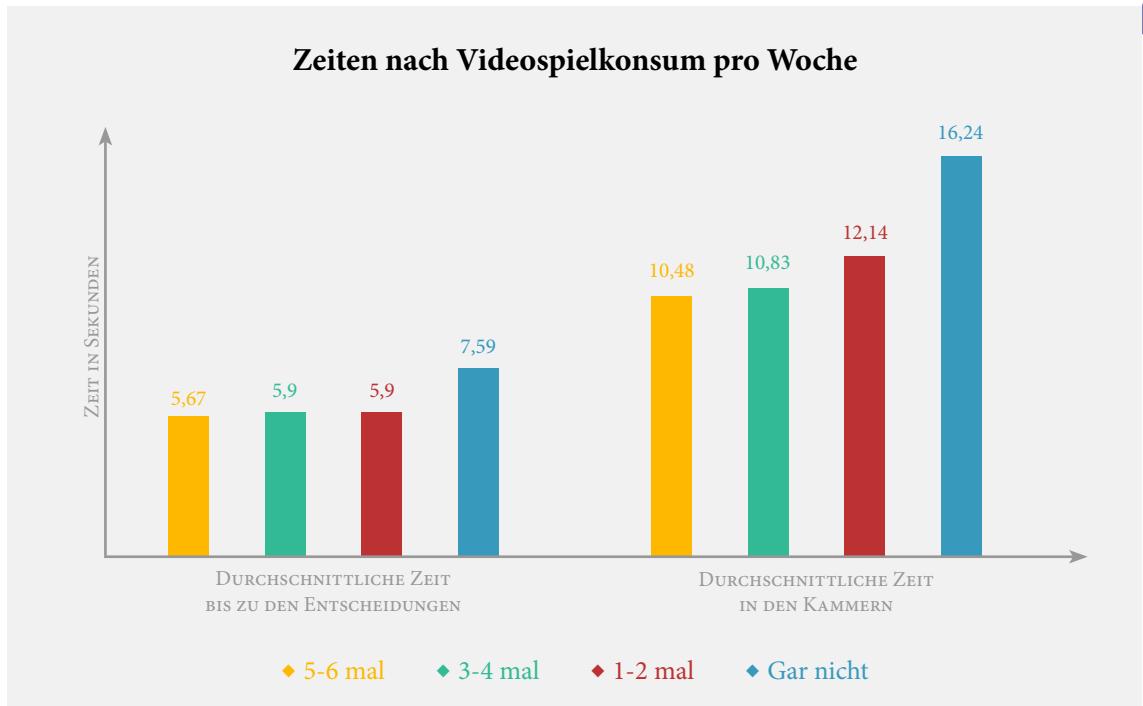


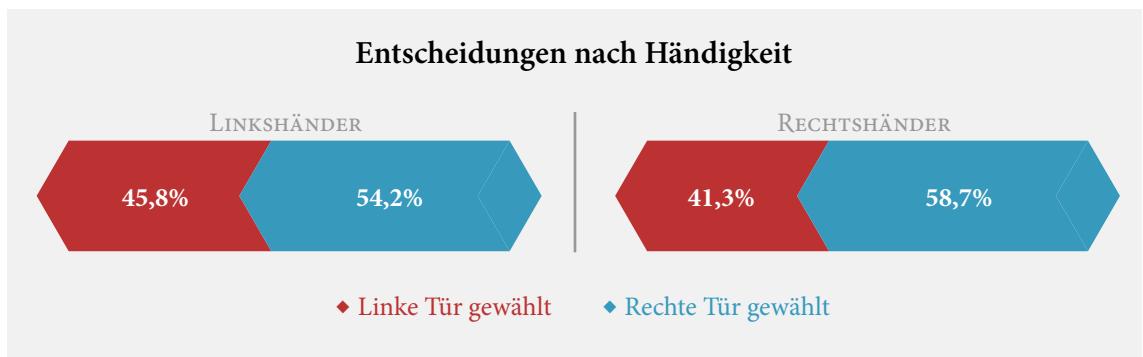
Abb. 49: Probanden-Informationen – Videospielkonsum pro Woche nach Geschlecht

Aus Abb. 49 geht hervor, dass hauptsächlich männliche Spieler einen hohen Videospielkonsum aufweisen. Bei den weiblichen Probanden konsumieren lediglich knapp 50% der Befragten Videospiele. Lediglich 16% der weiblichen Probanden konsumieren Videospiele öfter als 1-2 mal die Woche. Diese Statistik zeigt, dass Videospiele hauptsächlich von männlichen Personen konsumiert werden. Vor allem bei zeitintensiven Spielen sind kaum noch weibliche Spieler anzutreffen.



**Abb. 50:** Probanden-Informationen – Zeiten nach Videospielkonsum pro Woche

Der Videospielkonsum pro Woche scheint nicht nur Auswirkungen auf die Genre-Wahl genommen zu haben, sondern auch auf die Zeit, die in den einzelnen Testkammern verbracht wurde. Die Probanden mit einem sehr hohen Konsum benötigten im Schnitt pro Kammer 5,67 Sekunden, um eine Entscheidung zu treffen, und weitere 4,81 Sekunden, um die Kammer anschließend zu verlassen. Wie aus **Abb. 50** hervorgeht, benötigten die Nicht-Spieler deutlich mehr Zeit. Dieser Zeitanstieg kann durch die mangelnde Erfahrung begründet werden. Wie aus einigen Beobachtungen hervorging, hatten die Nicht-Spieler deutlich größere Probleme mit der Steuerung der Spielfigur. Vor allem die gleichzeitige Fortbewegung mit der Tastatur und die Kamerasteuerung mit der Maus bereitete einigen Probanden Schwierigkeiten.



**Abb. 51:** Probanden-Informationen – Entscheidungen nach Händigkeit

**Abb. 51** zeigt auf, dass die Rechtshänder die rechten Wegoptionen im Vergleich zu den Linkshändern leicht bevorzugten. Da es sich jedoch um eine geringe Abweichung handelt und die Linkshänder bei der Studie geringer vertreten waren, wird der Einfluss der Händigkeit auf die Entscheidungswahl allgemein vernachlässigt.

## 5.4.2. Testkammern

Nach Aufstellung der Probanden-Informationen und Beschreibung der Auffälligkeiten, wird in den nächsten Kapiteln der Fokus auf die einzelnen Testkammern gelegt.

Dabei wird sowohl ein Screenshot aus Sicht der Probanden, als auch ein Grundriss der jeweiligen Kammer dargestellt, um eine Identifikation der Testkammer zu ermöglichen. Um eine Unterscheidung der in **5.1.3. Interaktive Testkammern** aufgeführten Tür-Arten zu ermöglichen, wurden diese in den Grundrissen farblich differenziert. Die erwähnten *NormalDoors* wurden in **rot**, *AutomaticDoors* in **grün** und *NoDoors* in **blau** eingefärbt. Die ebenfalls erwähnten *ChamberDoors* sind hinter jeder Wegoption anzutreffen. Da diese durch *AutomaticDoors* realisiert wurden, werden sie ebenfalls in **grün** dargestellt, sind jedoch anhand ihrer Position von den Entscheidungstüren unterscheidbar. Zusätzlich werden die prozentualen Anteile der getroffenen Entscheidungen dargestellt.

Anschließend wird kurz der Aufbau der Kammer erläutert. Da einige Kammern an die Studie von **FELIX** und **HÄHNLEIN** angelehnt wurden, wird entsprechend auf Unterschiede und Gemeinsamkeiten zu den ursprünglichen Kammern hingewiesen.

Im Anschluss an die Beschreibung des Aufbaus wird aufgeführt, welche Ergebnisse in der jeweiligen Kammer erwartet werden. Da die Studie darauf abzielt, sowohl zuvor erarbeitete Erkenntnisse zu kontrollieren, als auch weitere Aussagen über den Einfluss von visuellen Merkmalen auf die Entscheidungsfindung zu ermöglichen, wurde nicht bei jeder Kammer eine Erwartungshaltung eingenommen.

Nach der Beschreibung der Erwartungen erfolgt die Analyse der gesammelten Testergebnisse der jeweiligen Kammer. Hierbei werden die getroffenen Entscheidungen mit den allgemeinen Informationen der Probanden verglichen, um das Verhalten von verschiedenen Nutzergruppen zu analysieren.

Unter dem anschließenden Punkt *Potenzielle Änderungen* werden Fehlerquellen der Kammern und mögliche Verbesserungen aufgeführt, um eine Optimierung bei zukünftigen Versuchen zu ermöglichen.

Zuletzt werden unter dem Punkt *Fazit* die erarbeiteten Erkenntnisse der Kammern mit den Erwartungshaltungen abgeglichen und eine Zusammenfassung der Feststellungen gegeben.

#### 5.4.2.1. Kammer 1 – Offener und geschlossener Gang

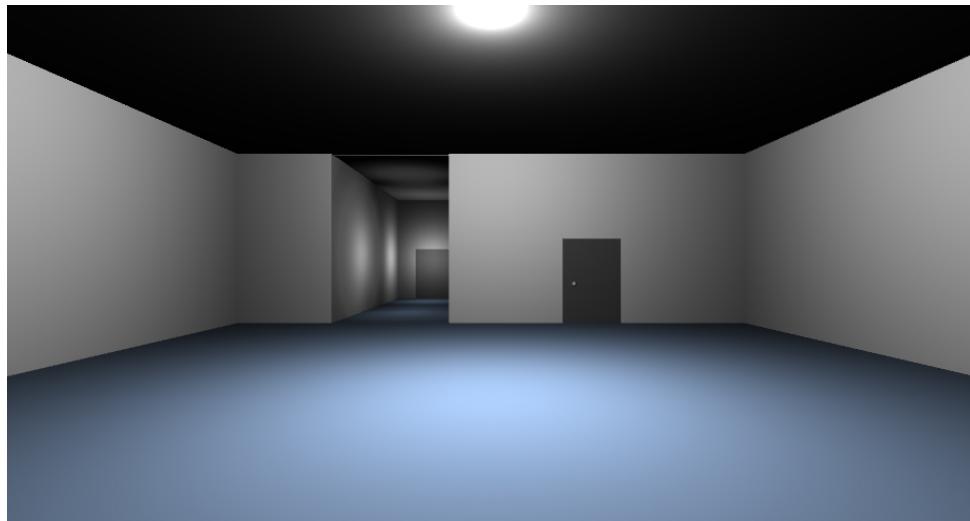


Abb. 52: Kammer 1 – Screenshot

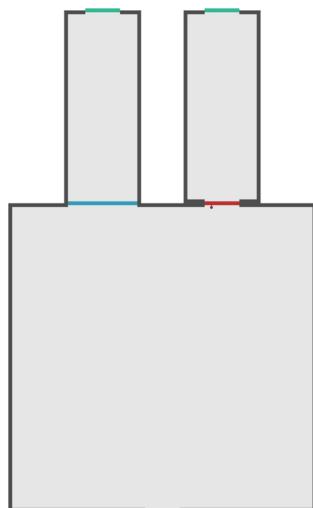


Abb. 53: Kammer 1 – Grundriss

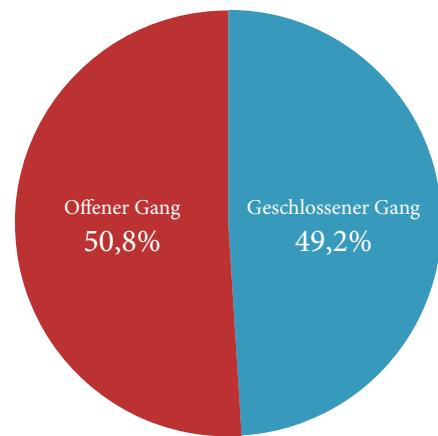


Abb. 54: Kammer 1 – Entscheidungen

### I. Grundlage & Aufbau

In dieser Kammer soll untersucht werden, inwiefern die Möglichkeit des Einsehen bzw. Nichteinsehen eines neuen Spielbereichs die Entscheidungsfindung des Spielers beeinflusst. Der Aufbau dieser Kammer orientiert sich dabei an der *Testkammer 1* von FELIX und HÄHNLEIN und besteht ebenfalls aus einem offenen und einem geschlossenen Gang. Lediglich die Positionen der Gänge wurden vertauscht. Der offene Gang, der bei den beiden Autoren auf der rechten Seite anzutreffen war, befindet sich in diesem Aufbau auf der linken Seite.<sup>121</sup> Dadurch soll mit Hilfe der Ergebnisse von FELIX und HÄHNLEIN untersucht werden, ob die Position des Ganges ebenfalls Einfluss auf die Entscheidungsfindung nimmt.

---

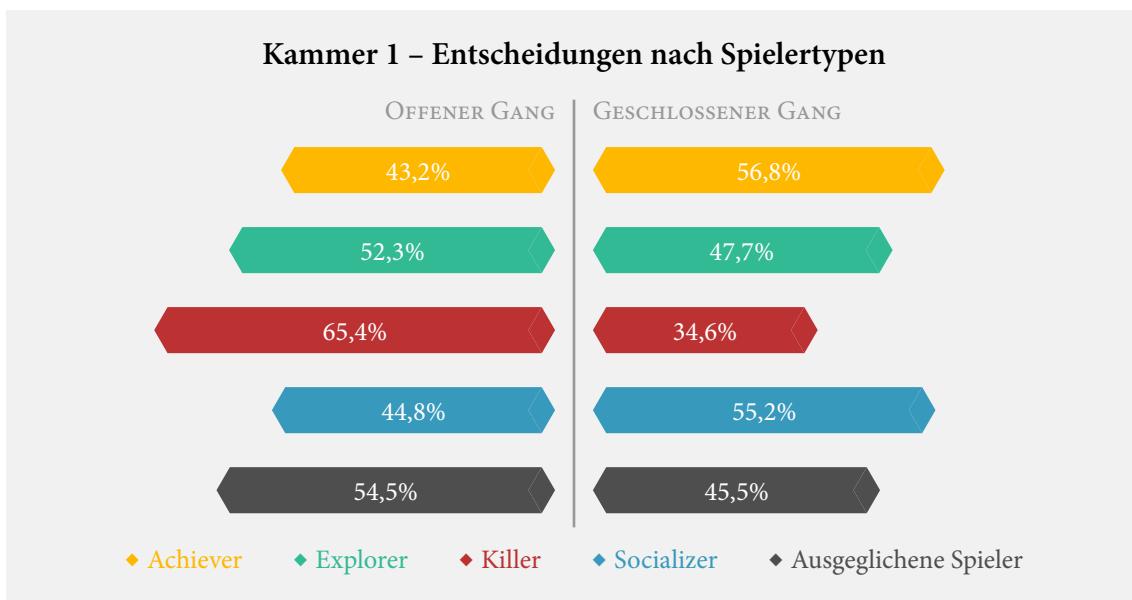
121 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 70.

## II. Erwartungen

Da sich diese Kammer nicht sehr von der aus dem Testaufbau von FELIX und HÄHNLEIN unterscheidet, wird davon ausgegangen, dass sich die Ergebnisse mit denen der beiden Autoren weitestgehend decken. Eine geringe Mehrheit (ca. 60%) sollte sich demnach für den geschlossenen Gang entscheiden.<sup>122</sup>

## III. Analyse

Betrachtet man die Entscheidungen der Probanden in **Abb. 54**, so fällt auf, dass die Verteilung auf den offenen und den geschlossenen Gang sehr ausgeglichen ist. Obwohl bei FELIX und HÄHNLEIN eine klare Mehrheit die Option des geschlossenen Gangs wählte, scheint bei diesem Testaufbau kein eindeutiger Unterschied zwischen den gegebenen Möglichkeiten zu bestehen. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass bei dem Testaufbau von den beiden genannten Autoren im offenen Gang nicht direkt eine Tür sichtbar war. Dadurch könnte der Eindruck entstanden sein, dass der offene Gang weitere Objekte oder Räume offenbart. Bei dieser Arbeit hingegen kann auch am Ende des offenen Gangs eine Türöffnung ausgemacht werden, sodass sich lediglich die Entfernung zu den sichtbaren Türen unterscheidet. Diese scheint jedoch keinen großen Einfluss auf die Entscheidungswahl genommen zu haben.<sup>123</sup>



**Abb. 55:** Kammer 1 – Entscheidungen nach Spielertypen

Eine Auffälligkeit besteht jedoch, wenn man die Entscheidungen der einzelnen Spielertyp-Gruppen betrachtet. Wie in **Abb. 55** zu sehen ist, bevorzugten sowohl die *Killer*, als auch die *ausgeglichenen Spieler* die offene Wegmöglichkeit. Ein größerer Anteil der *Achiever* hingegen wählte den geschlossenen Gang, gefolgt von den *Socializern*, die die-

122 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 70.

123 Siehe ebd.

sen ebenfalls leicht bevorzugten. Die *Explorer* hingegen entschieden sich fast zu gleichen Teilen für beide gegebenen Optionen. Diese Ergebnisse ähneln teilweise denen von FELIX und HÄHNLEIN. Während die *Killer* auch in diesem Fall den offenen Gang bevorzugten, sind die Ergebnisse der *Explorer* im Gegensatz zu den beiden genannten Autoren deutlich ausgeglichener. Weil bei FELIX und HÄHNLEIN die *ausgeglichenen Spieler* nicht näher betrachtet werden, entfällt bei diesem Typ ein Vergleich. Außerdem geht nicht eindeutig hervor, ob die *ausgeglichenen Spieler* in der Spielertypstatistik der Entscheidungen bei den beiden überhaupt berücksichtigt werden. Da sich dieser fünfte Spielertyp mehrheitlich für den offenen Gang entschied, könnte sein Fehlen in der Statistik eine weitere mögliche Erklärung dafür sein, dass bei FELIX und HÄHNLEIN ein Großteil den geschlossenen Gang wählte.<sup>124</sup>

Die Statistik zeigt auf, dass scheinbar vor allem die *Killer* eine direkte Wahrnehmung der zukünftigen Spiel-Abschnitte bevorzugen. Da dieser Spielertyp in der Regel einen kompetitiven Umgang mit anderen Spielern und Charakteren bevorzugt, könnte der offene Gang überwiegend gewählt worden sein, weil er eine frühere Wahrnehmung von eventuellen Gefahren oder Feinden ermöglicht. Die *Achiever* hingegen wählten eher den geschlossenen Gang. Daraus erfolgt die Annahme, dass ein nicht direkt wahrnehmbarer Abschnitt der Spielwelt bei diesem Spielertyp den Eindruck erweckt, neue und einzigartige Erfolge und Gegenstände zu sammeln.

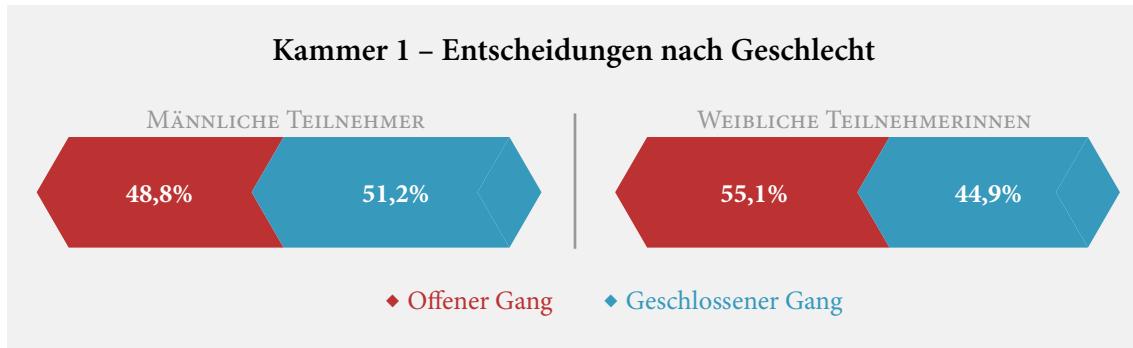


Abb. 56: Kammer 1 – Entscheidungen nach Geschlecht

Betrachtet man die Entscheidungswahl im Vergleich zum Geschlecht der Probanden, wie in Abb. 56, so wird deutlich, dass die männlichen Teilnehmer leicht den geschlossenen Gang, die weiblichen Teilnehmerinnen hingegen stärker den offenen Gang bevorzugten. Da die weiblichen Spieler jedoch zu fast 50% als *Explorer* eingeordnet wurden, wird angenommen, dass dieser Unterschied weniger durch das Geschlecht, als durch den Spielertyp zustande kommt.

124 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 70.

#### IV. Potenzielle Änderungen

Im Vergleich zu der Testumgebung von FELIX und HÄHNLEIN ist die Öffnung der Tür des geschlossenen Ganges eine unwiderrufbare Entscheidung. Dadurch wurde dem Effekt entgegengewirkt, dass Probanden erst die Tür öffneten, sich aber anschließend umentschieden.<sup>125</sup> Der Aufbau muss daher an dieser Stelle nicht weiter verändert werden.

Es wurde jedoch festgestellt, dass die in Kapitel 5.1.3. **Interaktive Testkammern** erläuterten *NoDoors* den Abbruch des Testdurchlaufs hervorrufen konnten. Löste der Spieler eine Entscheidung aus, so konnte er durch eine schnelle Rückwärtsbewegung zurück in den Raum gelangen bevor die *NoDoor* durch eine Wand verschlossen wurde. Dies hatte zur Folge, dass der Spieler eingesperrt war und nicht weiter voranschreiten konnte. Dieser Fehler muss in zukünftigen Versuchen unbedingt behoben werden, um den Verlust von Probanden zu vermeiden. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die Geschwindigkeit der Mauer, die die Tür verschließt, deutlich beschleunigt wird, damit der Proband keine Zeit hat, um diese ein weiteres mal durch eine Rückwärtsbewegung zu passieren.

#### V. Fazit

Besonders auffällig an den Ergebnissen dieser Testkammer ist, dass die Anteile der Wegentscheidungen im Gegensatz zur Studie von FELIX und HÄHNLEIN keine Unterschiede aufweisen. Sowohl der offene, als auch der geschlossene Gang wurden zu gleichen Teilen ausgewählt. Unterschiede werden hauptsächlich bei einigen Spielertypen, wie dem *Killer* oder dem *Achiever* deutlich. Es empfiehlt sich daher für zukünftige Versuche die Spielertypen getrennt voneinander und verschiedene Varianten dieser Kammer zu testen, um die getroffenen Annahmen näher zu untersuchen.

Für die Gesamtzahl der Probanden lässt sich jedoch sagen, dass kein wesentlicher Unterschied zwischen dem offenen und dem geschlossenen Gang festgestellt werden kann. Für die Erstellung von virtuellen Umgebungen sollte daher nur auf den Einsatz von geschlossenen oder offenen Bereichen geachtet werden, wenn eine bestimmte Zielgruppe ansprochen werden soll. Wenn dagegen ein breites Publikum erreicht werden soll, können die Unterschiede vernachlässigt werden.

---

125 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 72.

#### 5.4.2.2. Kammer 2 – Kleine und große Tür

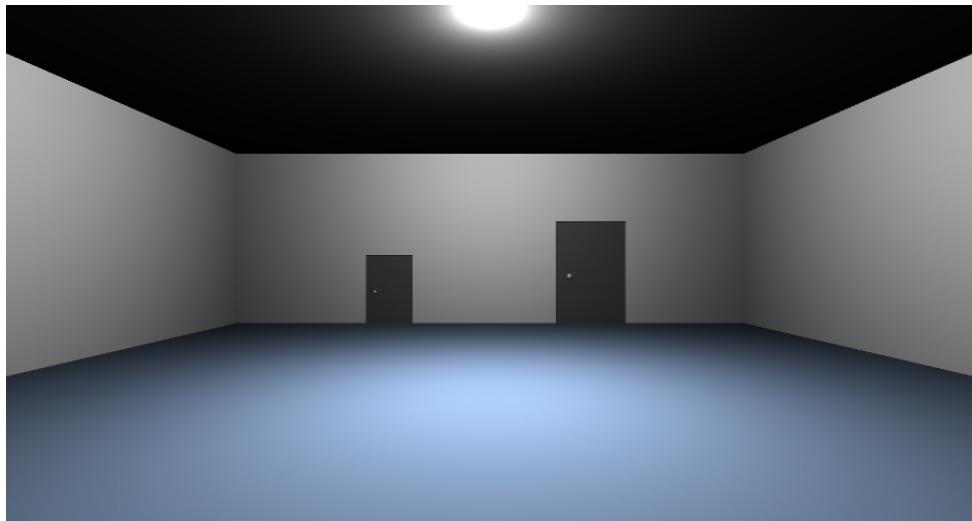


Abb. 57: Kammer 2 – Screenshot

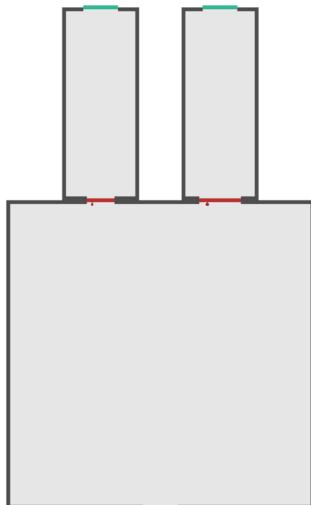


Abb. 58: Kammer 2 – Grundriss

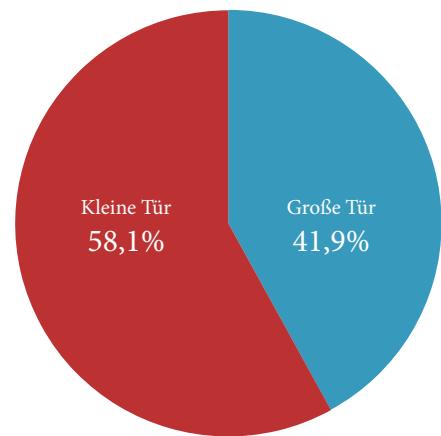


Abb. 59: Kammer 2 – Entscheidungen

### I. Grundlage & Aufbau

Die Veränderung der Türgrößen soll einen Aufschluss darüber geben, inwiefern die Größe der Umgebung im Vergleich zu der gesteuerten Figur, also dem *Player*, eine Entscheidungsfindung beeinflusst. Auch bei dieser Kammer wurde der Aufbau an einer Testkammer von FELIX und HÄHNLEIN angelehnt und die Position der Optionen vertauscht.<sup>126</sup>

### II. Erwartungen

Es wird eine deutliche Mehrheit (ca. 70%) für die Option mit der kleinen Tür erwartet, da dies bereits bei FELIX und HÄHNLEIN der Fall war.<sup>127</sup>

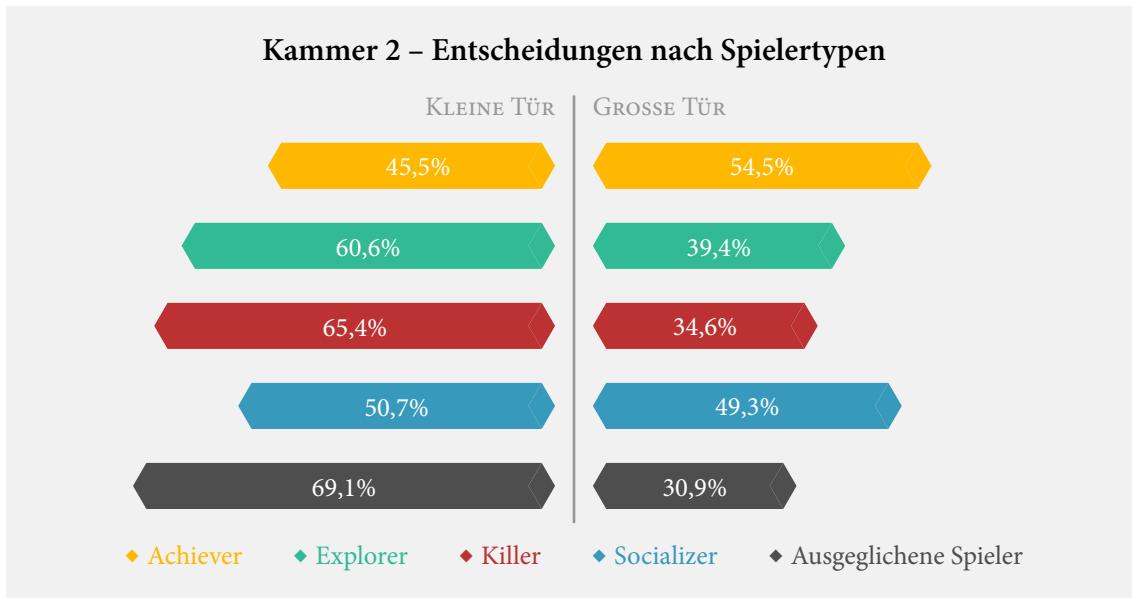
---

126 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 74.

127 Siehe ebd.

### III. Analyse

Bei dieser Kammer entschieden sich fast 60% für die kleinere Tür. Wie bereits bei FELIX und HÄHNLEIN wurde diese priorisiert, jedoch zu einem geringeren Anteil.<sup>128</sup> Die Betrachtung der Entscheidungen allein reicht an dieser Stelle jedoch nicht aus, um erste Interpretationen für diese Unterscheidung zu ermöglichen.



**Abb. 60:** Kammer 2 – Entscheidungen nach Spielertypen

Betrachtet man die Entscheidungen der einzelnen Spielertypen werden die Unterschiede zwischen den beiden Optionen deutlicher. Wie aus **Abb. 60** hervorgeht, entschieden sich vor allem die *ausgeglichenen Spieler*, sowie die *Killer* und *Explorer* für die kleinere Tür. Lediglich die *Achiever* favorisierten die große Tür, wohingegen die *Socializer* beide Optionen zu gleichen Teilen auswählten. Interessant sind hier die Unterschiede zu den Testergebnissen von FELIX und HÄHNLEIN. Während bei der letzten Studie alle Spielerarten deutlich die kleinere Tür bevorzugten, kann bei den *Explorern* kein eindeutiger Unterschied ausgemacht werden. Die *Achiever* wählten sogar bevorzugt die große Tür. Über die *ausgeglichenen Spieler* kann keine Aussage getroffen werden, da die beiden Autoren auch hier keine Statistik zu diesen aufführen.<sup>129</sup>

Obwohl die Prioritäten der *Killer* und der *Explorer* gänzlich verschieden sind, wählten beide Spielerarten bevorzugt die kleine Tür. Dies erschwert eine Interpretation. Offensichtlich erweckt die erste Option sowohl den Eindruck, dass sie einen interessanteren Spielwelt-Abschnitt, als auch eine bessere Möglichkeit der Konfrontation mit anderen Spielern oder Charakteren ermöglicht. Interessant ist ebenfalls, dass eine Favorisierung der kleinen Tür bei den *ausgeglichenen Spielern* am stärksten beobachtet werden kann.

128 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 74.

129 Siehe ebd., S. 75.

Dies lässt darauf schließen, dass der Einfluss der kleinen Tür auf Spieler, die keinem bestimmten Spielertyp zugeordnet werden können, größer ist als auf bestimmte Spielerarten. Die kleine Tür scheint daher nicht zwingend aufgrund einer Grundpriorität zu beeinflussen, sondern allgemein das Interesse der Spieler stärker zu wecken. Die große Tür hingegen scheint harmloser und langweiliger zu wirken. Lediglich die erfolgsorientierten *Achiever* wählten diese mit einer leichten Mehrheit. Fragwürdig ist, ob bei der großen Tür der Eindruck entstanden ist, dass sie einen einfacher zu bewältigenden Abschnitt verbirgt.

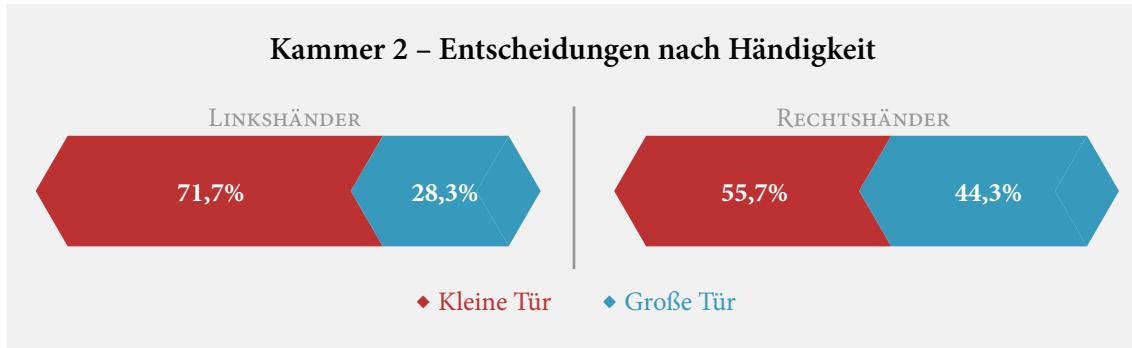


Abb. 61: Kammer 2 – Entscheidungen nach Händigkeit

Es fällt außerdem auf, dass die rechte Option von den Rechtshändern stärker gewählt wurde, als von den Linkshändern. Zwar wählten beide Gruppen bevorzugt die linke Tür, doch scheint hier der Einfluss der Händigkeit höher zu sein, als bei den anderen Kammern. Dies könnte ein Anhaltspunkt dafür sein, weshalb der Anteil der kleinen Tür bei FELIX und HÄHNLEIN höher war, als bei dieser Studie. Da sich bei den beiden Autoren die kleine Tür auf der rechten Seite befand, könnte es möglich sein, dass bei diesem Testaufbau tatsächlich ein erhöhter Einfluss der Händigkeit zustande kommt.

Um aussagekräftigere Analysen zu ermöglichen, ist bei dieser Kammer nötig das Verhalten der Spielertypen näher zu untersuchen. Auch an dieser Stelle empfiehlt es sich die Spielertypen getrennt voneinander zu testen und die Kammer in verschiedenen Varianten zu präsentieren. Vor allem die Gemeinsamkeiten der *Killer* und *Explorer* müssen hier näher betrachtet werden. Ebenfalls sollte der Einfluss der Händigkeit untersucht werden. Auf eine tiefergehende Interpretation wird an dieser Stelle verzichtet, sondern lediglich festgehalten, dass die kleine Tür allgemein auf die Entscheidungsfindung der Probanden einen stärkeren Einfluss hatte, als die große.

#### IV. Potenzielle Änderungen

Da die Gänge hinter den Türen identisch sind und diese ohnehin erst nach einer Entscheidung eingesehen werden können, wurde der Verbesserungsvorschlag von FELIX und HÄHNLEIN berücksichtigt und die Kammer auf die verschiedenen Türgrößen beschränkt.<sup>130</sup> Es könnte jedoch für weitere Versuche eine dritte Option hinzugefügt werden, die eine Tür in normaler Größe beinhaltet, also die Größe, die auch in den anderen Kammern verwendet wird. Dadurch könnte untersucht werden, ob die Probanden in dieser Situation eher die Tür, die realistische Proportionen in Bezug zur Spielfigur aufweist oder tatsächlich die größere oder kleinere Tür wählen.

#### V. Fazit

Wie bereits am Ende der Analyse erläutert wurde, scheint die Mehrheit der Probanden die kleine Tür zu favorisieren. Dabei entschied sich lediglich ein Spielertyp – der *Achiever* – mehrheitlich für die große Tür. Weitere Untersuchungen sind nötig, um aussagekräftige Interpretationen zu ermöglichen.

Ob sich diese Ergebnisse auf die Konzeption und Umsetzung von leitenden Spielwelten übertragen lassen, ist fragwürdig. Es kann jedoch festgehalten werden, dass kleine Objekte ein größeres Interesse bei den Spielern wecken, als solche, die größer als die Spielfigur sind. Wie FELIX und HÄHNLEIN bereits vermuten, könnte dies daran liegen, dass kleine Türen den Eindruck erwecken etwas zu verstecken, wohingegen große Türen einladender und somit weniger spannend wirken.<sup>131</sup>

---

<sup>130</sup> Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 76.

<sup>131</sup> Siehe ebd., S. 75.

#### 5.4.2.3. Kammer 3 – Höher- und tiefergelegene Tür

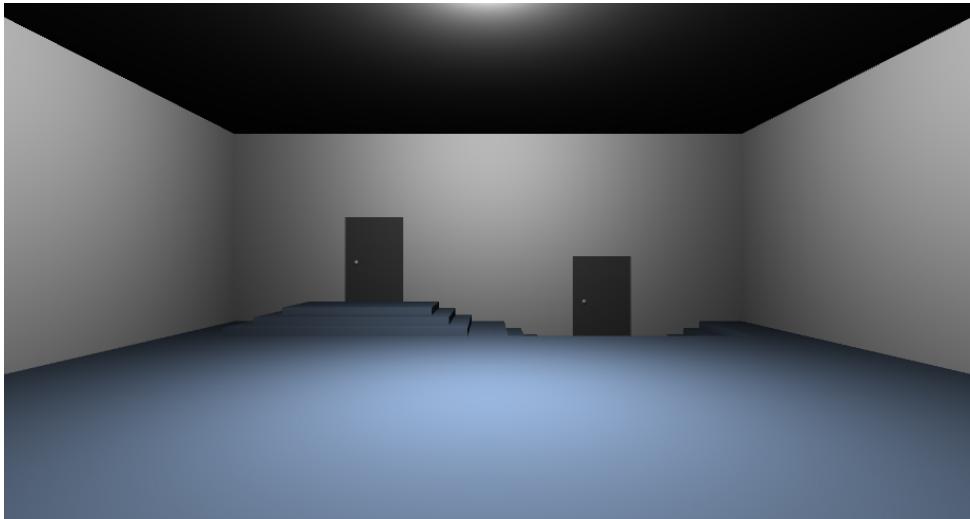


Abb. 62: Kammer 3 – Screenshot

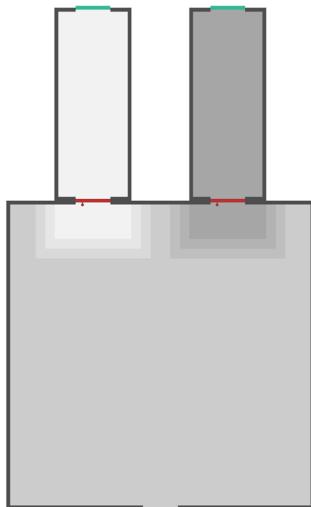


Abb. 63: Kammer 3 – Grundriss

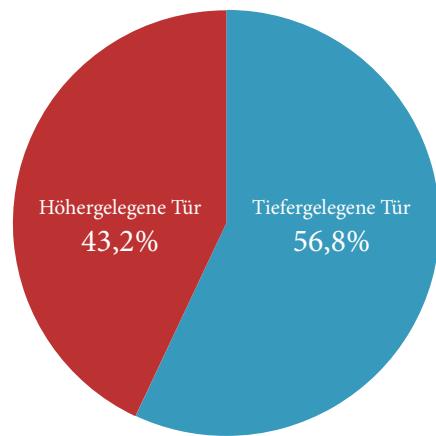


Abb. 64: Kammer 3 – Entscheidungen

### I. Grundlage & Aufbau

Bei dieser Kammer handelt es sich um eine verbesserte Variante der *Testkammer 3* von FELIX und HÄHNLEIN.<sup>132</sup> Dabei wurde die ebenerdige Tür durch eine tiefergelegene ersetzt, um eine gleiche Salienz der beiden Optionen zu gewährleisten. Diese Kammer soll untersuchen welchen Ebenenwechsel die Probanden vornehmen würden, falls die Möglichkeit zwischen einer höheren oder einer tieferen Ebene besteht.

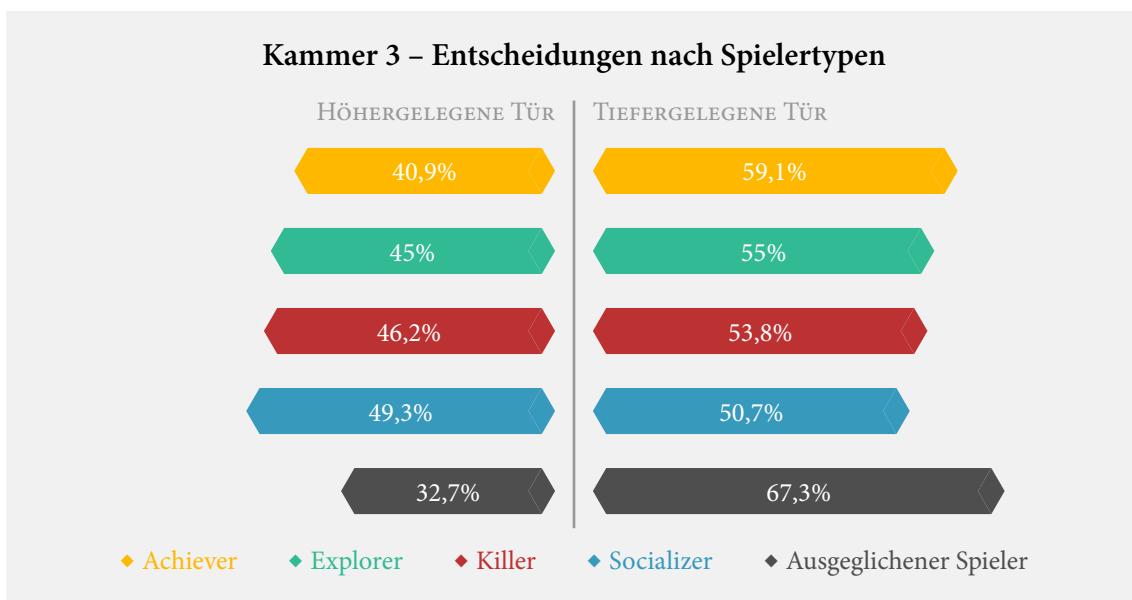
132 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 77.

## II. Erwartungen

Da sich der Testaufbau nun stärker von dem von FELIX und HÄHNLEIN unterscheidet und daher nicht von einer deutlichen Mehrheit für die höhergelegene Tür ausgegangen werden kann, wird bei dieser Kammer auf eine Erwartungshaltung verzichtet.

## III. Analyse

Die Entscheidungen in dieser Kammer tendieren leicht zu einer Mehrheit für die tiefergelegene Tür. Interessanterweise war diese Option bei dem Testaufbau von FELIX und HÄHNLEIN nicht vorhanden.<sup>133</sup> Es kann also davon ausgegangen werden, dass die Mehrheit für die höhergelegene Tür bei den beiden tatsächlich, wie von den Autoren bereits vermutet, auf die Besonderheit der Option zurückzuführen ist.<sup>134</sup>



**Abb. 65:** Kammer 3 – Entscheidungen nach Spielertypen

Der Vergleich der einzelnen Spielertypen in **Abb. 65** zeigt, dass fast alle Typen die tiefergelegene Tür favorisierten. Besonders die *ausgeglichenen Spieler* stechen bei der Wahl der Option hervor, gefolgt von den *Achievern*, den *Explorern* und den *Killern*. Die *Socializer* hingegen entschieden sich fast zu gleichen Teilen für die zwei Optionen. Da der Aufbau der Kammer stark von dem der letzten Studie abweicht, können an dieser Stelle keine Vergleiche zu den Ergebnissen von FELIX und HÄHNLEIN gezogen werden.

Besonders auffällig ist, dass die *ausgeglichenen Spieler* am stärksten zu der tiefergelegenen Tür tendieren. Ähnlich wie bereits bei der vorherigen Kammer scheint der Einfluss der Tür wenig mit den Prioritäten der Spielertypen zusammenzuhängen. Vielmehr kann davon ausgegangen werden, dass die tiefergelegene Tür allgemein mehr Interesse weckt,

133 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 77.

134 Siehe ebd., S. 80.

als die höhergelegene. Gleichzeitig fällt auf, dass die *Socializer* abermals beide Optionen gleichwertig wählten. Da dies bereits die dritte Kammer ist, bei der eine ausgeglichene Verteilung der *Socializer* gegeben ist, kann an dieser Stelle angenommen werden, dass die visuellen Merkmale auf diesen Spielertyp weniger Einfluss haben, als auf die restlichen Typen. Diese Annahme wird bei der Analyse der nächsten Kammern weiter untersucht.

Da die Verteilung der *Explorer* und *Killer* ebenfalls nahe an einer Gleichverteilung ist, wird zu diesen Spielertypen keine Interpretation aufgeführt. Die *Achiever* hingegen wählten die tiefergelegene Tür fast zu 60%. Es könnte also möglich sein, dass die Veränderung der Ebene nach unten hin eher mit der Suche nach Erfolgen verknüpft ist. Vergleicht man dies mit tatsächlichen Spielwelten, so könnte das an den Erfahrungen mit Höhlen und sogenannten *Dungeons* liegen. Diese führen ebenfalls meist in das Erdinnere und offenbaren am Ende oft einen wertvollen Gegenstand oder eine ähnliche Errungenschaft.

#### **IV. Potenzielle Änderungen**

Da es sich in diesem Fall bereits um eine Optimierung einer Kammer handelt und bei diesem Versuch keine weiteren Mängel festgestellt werden konnten, wird an dieser Stelle kein weiterer Verbesserungsvorschlag angebracht.

#### **V. Fazit**

Die Analyse der Ergebnisse dieser Kammer zeigen auf, dass sich bis auf die *Socializer* alle Probanden eher für die tiefergelegene Tür entschieden. Da vor allem die *ausgeglichenen Spieler* diese Option wählten, kann davon ausgegangen werden, dass dieses visuelle Merkmal auch dann einen Einfluss auf die Spieler hat, wenn keine bevorzugte Priorität gegeben ist. Dies könnte auf die Erfahrung der Probanden mit anderen Situationen zurückzuführen sein, die das Interesse durch tiefergelegene Errungenschaften wecken.

Diese Erkenntnisse führen zu der Annahme, dass Bereiche in Spielwelten, die auf unteren Ebenen liegen, für die Spieler interessanter sind, als solche, die sich über der Erdoberfläche befinden. Eine Spielerleitung kann demnach durch den Einsatz von Höhlen, *Dungeons* oder Kellern etwas besser erreicht werden, als durch Türme oder höhergelegene Stockwerke.

#### 5.4.2.4. Kammer 4 – Leserichtung

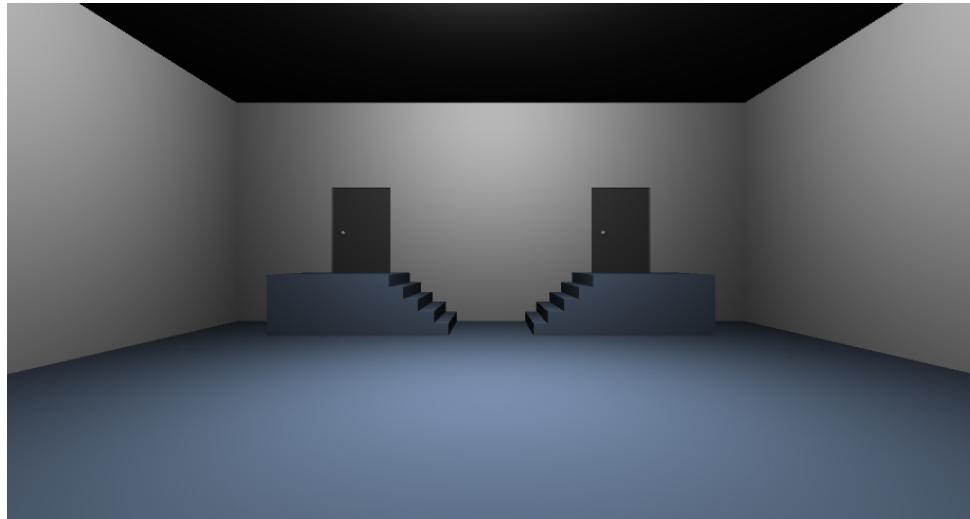


Abb. 66: Kammer 4 – Screenshot

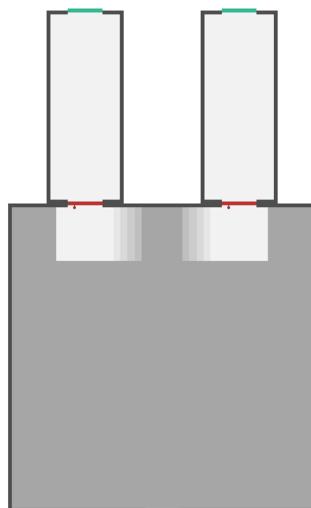


Abb. 67: Kammer 4 – Grundriss

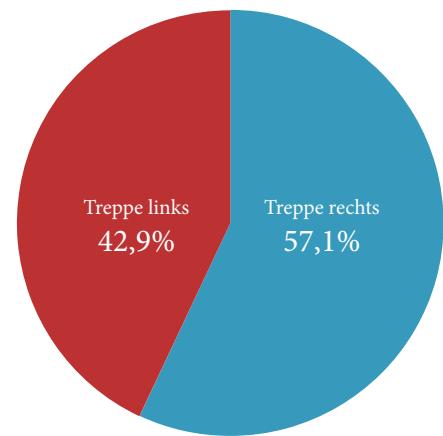


Abb. 68: Kammer 4 – Entscheidungen

### I. Grundlage & Aufbau

Kammer 4 wurde so angelegt, dass sie den Einfluss der Leserichtung auf die Entscheidungsfindung ermöglichen soll. Es wurden zwei Optionen angeboten. Eine Treppe in und eine Treppe gegen die Leserichtung.

### II. Erwartungen

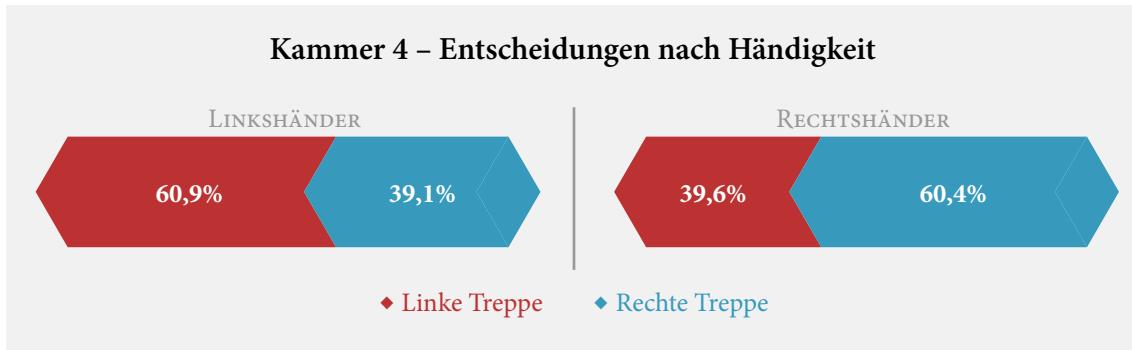
Da Treppen, die in Leserichtung angelegt sind, den Eindruck erwecken voranzuschreiten und Treppen gegen die Leserichtung eher als Rückschritt interpretiert werden<sup>135</sup>, wird erwartet, dass ein Großteil der Probanden die Option mit der Treppe in Leserichtung, also die rechte Treppe, wählt.

---

<sup>135</sup> Vgl. Böhringer/Bühler/Schlaich/Sinner (2014), S. 56.

### III. Analyse

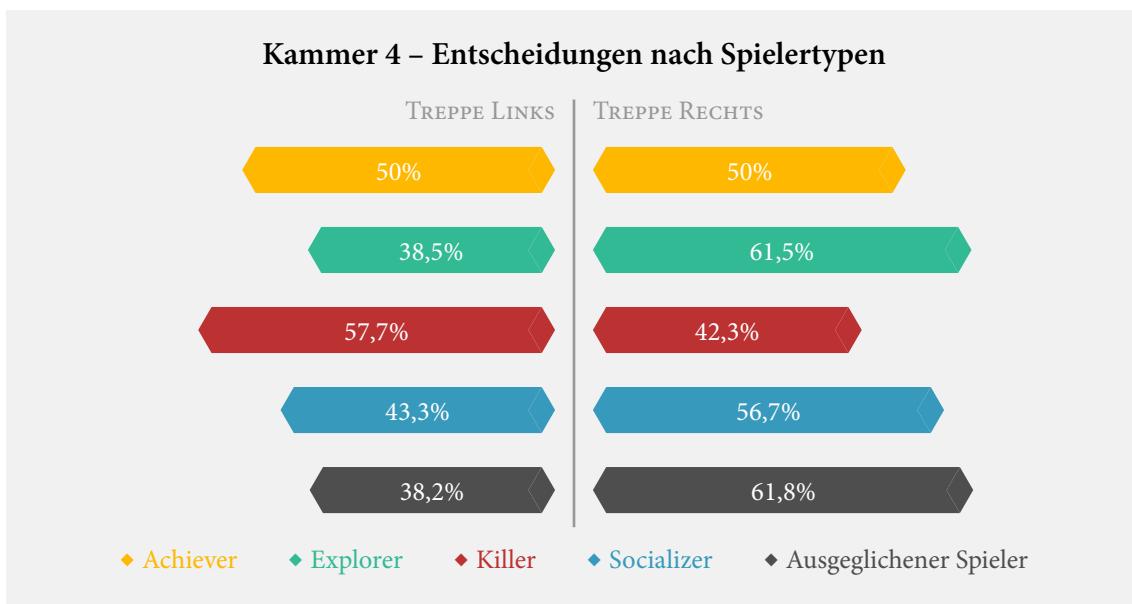
Wie aus **Abb. 68** hervorgeht, entschieden sich fast 60% der Probanden für die rechte Treppe in Leserichtung. Diese Ergebnisse bestätigen zunächst die anfängliche Annahme, dass die Treppe in Leserichtung tatsächlich als ein Fortschritt interpretiert wird.



**Abb. 69:** Kammer 4 – Entscheidungen nach Händigkeit

Betrachtet man allerdings die Entscheidungen anhand der Händigkeit der Probanden in **Abb. 69**, so fällt erstaunlicherweise auf, dass die Linkshänder stark zur linken Treppe, die Rechtshänder hingegen zu fast dem gleichen Anteil zur rechten Treppe tendierten.

Dies lässt die Vermutung aufkommen, dass weniger die Leserichtung, sondern tatsächlich die Händigkeit einen großen Einfluss auf die Wahrnehmung der Treppen nimmt. Da der Anteil der Rechtshänder bei dieser Studie deutlich größer ist, könnte dies auch eine Erklärung für die bevorzugte Wahl der Probanden für die rechte Treppe sein. Um jedoch den Effekt der Leserichtung ausschließen bzw. bestätigen zu können, müsste die Probanden-Gruppe durch Nutzer erweitert werden, die tatsächlich eine Leserichtung von rechts nach links besitzen.



**Abb. 70:** Kammer 4 – Entscheidungen nach Spielertypen

Die Korrelationen zwischen den getroffenen Entscheidungen und den Spielertypen der Probanden in **Abb. 70** geben weitere Auffälligkeiten preis. Es fällt auf, dass die *Killer* als einziger Spielertyp mehrheitlich die linke Treppe wählten. Die *Achiever* hingegen wählten exakt zu gleichen Teilen beide Optionen. Auch bei dieser Kammer wählten die *ausgeglichenen Spieler* am stärksten die rechte Treppe. Die *Socializer* hingegen entschieden sich in dieser Kammer ebenfalls mehrheitlich für die rechte Treppe, statt sich wie zuvor auf beide Optionen gleichmäßig zu verteilen. Die *Explorer* wählten ebenfalls mehrheitlich die rechte Treppe.

Wie bereits bei den vorherigen Kammern scheinen auch die visuellen Merkmale unabhängig von den Prioritäten der Spielertypen zu funktionieren. Es fällt auf, dass die *Explorer* die rechte Treppe bevorzugten. Die *Killer* hingegen, die grundsätzlich gegenteilige Ziele verfolgen, als die *Explorer*, wählten hingegen die linke Treppe. Scheinbar erweckt die linke Treppe den Eindruck von Gefahren oder Konfrontation, die rechte Treppe eher den von Fortschritt. Für die *Achiever* hingegen scheint es keinen Unterschied zu machen. Dies könnte damit begründet werden, dass beide Treppen nach oben führen und somit keinen vertikalen Unterschied aufweisen. Die *Achiever* werden also stärker durch eine vertikale Verschiebung beeinflusst, wie bereits aus der vorherigen Kammer deutlich wird. Interessanterweise entschieden sich die *Socializer* diesmal mehrheitlich für eine der Optionen. Dies könnte jedoch ebenfalls auf den Einfluss der Händigkeit zurückzuführen sein. Auch hier müssten die Ergebnisse in weiteren Versuchen näher untersucht werden, um die Gründe für die Entscheidungen besser interpretieren zu können.

#### IV. Potenzielle Änderungen

Da die Studie hauptsächlich an Probanden durchgeführt wurde, die eine Leserichtung von links nach rechts gewohnt sind, könnte die Probanden-Gruppe gezielt durch Nutzer mit entgegengesetzter Leserichtung erweitert werden. Dies ermöglicht eine umfangreichere Untersuchung des Einflusses der Leserichtung. Damit in diesem Fall zwischen den Probanden unterschieden werden kann, müsste das Formular für die Probanden-Informationen auch um eine entsprechende Abfrage erweitert werden.

#### V. Fazit

Wie aus den Ergebnissen hervorgeht, scheint sich die Erwartung zu bestätigen, wenn auch aus einem anderen Grund. Scheinbar beeinflusst die Händigkeit in dieser Kammer die Entscheidungen der Probanden stärker, als in den Kammern zuvor.

Eine Übertragung der Ergebnisse auf die Konstruktion von Spielwelten kann an dieser Stelle nicht eindeutig erfolgen.

#### 5.4.2.5. Kammer 5 – Dunkle und helle Raumhälfte

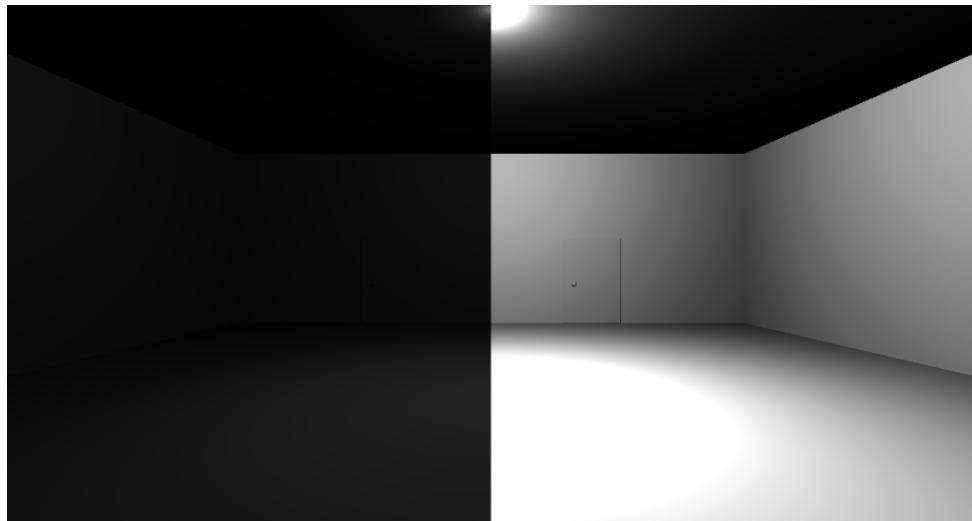


Abb. 71: Kammer 5 – Screenshot

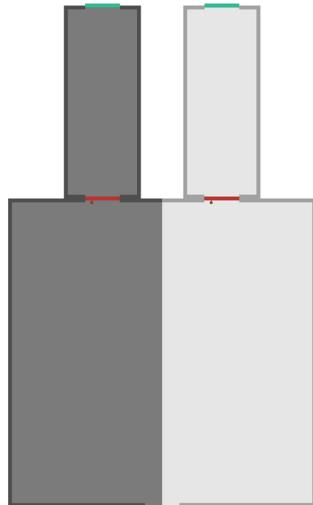


Abb. 72: Kammer 5 – Grundriss

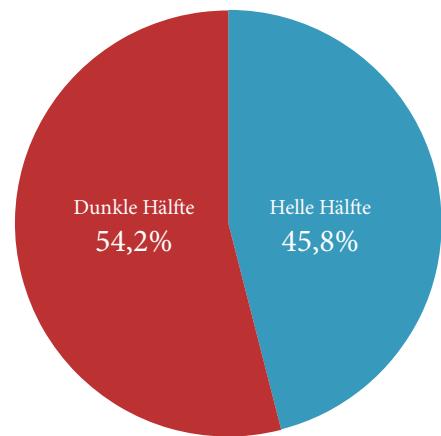


Abb. 73: Kammer 5 – Entscheidungen

### I. Grundlage & Aufbau

Bei dieser Kammer handelt es sich ebenfalls um eine Optimierung bzw. Vereinfachung einer Testkammer von FELIX und HÄHNLEIN. Die dort angelegte *Testkammer 7* konnte dabei nicht eindeutig interpretiert werden, da sowohl ein optischer, als auch ein akustischer Aspekt verwendet wurde.<sup>136</sup> Damit eine spezifischere Analyse ermöglicht werden kann, wurde daher die akustische Komponente entfernt, um eine Untersuchung des Einflusses der Helligkeit auf die Entscheidungsfindung zu ermöglichen.

### II. Erwartungen

Es wird keine Erwartungshaltung für die Ergebnisse dieser Kammer eingenommen.

---

136

Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 92.

### III. Analyse

Die Ergebnisse dieser Kammer zeigen auf, dass lediglich eine geringe Mehrheit die dunkle Raumhälfte bevorzugte. Da wie bereits erwähnt, die Ergebnisse von FELIX und HÄHNLEIN aufgrund einer akustischen Komponente nicht eindeutig analysiert und interpretiert werden konnten, werden keine Vergleiche zu den Ergebnissen der beiden gezogen.

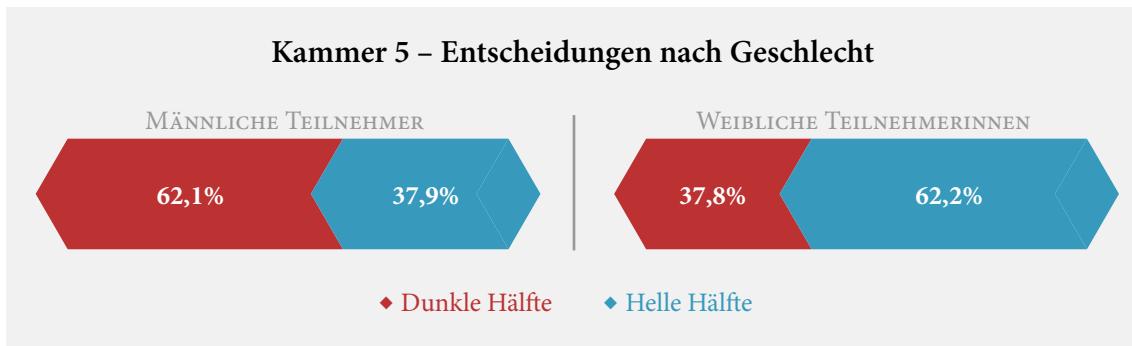


Abb. 74: Kammer 5 – Entscheidungen nach Geschlecht

Korrelationen zwischen den Entscheidungen und dem Geschlecht der Probanden in Abb. 73 zeigen auf, dass die männlichen Teilnehmer der Studie die dunkle Raumhälfte bevorzugten. Die weiblichen Nutzer hingegen bevorzugten die helle Raumhälfte.

Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die dunkle Raumhälfte eine bedrohlichere Wirkung ausstrahlt, als die helle. Dadurch kann vermutet werden, dass die männlichen Spieler eher dazu bereit sind, sich Konfrontationen oder Gefahren auszusetzen, als die weiblichen Spieler. Da die Studie einen größeren Teil an männlichen Probanden beinhaltet, könnte diese Verteilung der Grund für die geringe Mehrheit der dunklen Raumhälfte sein. Um jedoch die Annahme der Bedrohlichkeit zu bestätigen, muss auch der Videospielkonsum in Betracht gezogen werden. Sollte durch die dunkle Raumhälfte der Eindruck von Gefahr entstehen, so wird angenommen, dass erfahrenere Spieler eher dazu tendieren, sich diesen zu stellen, als Nicht-Spieler.

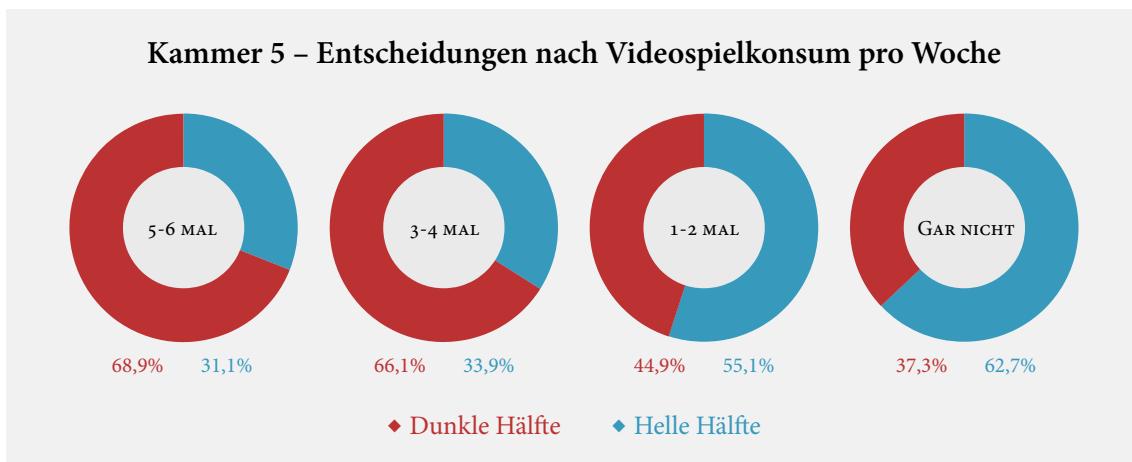
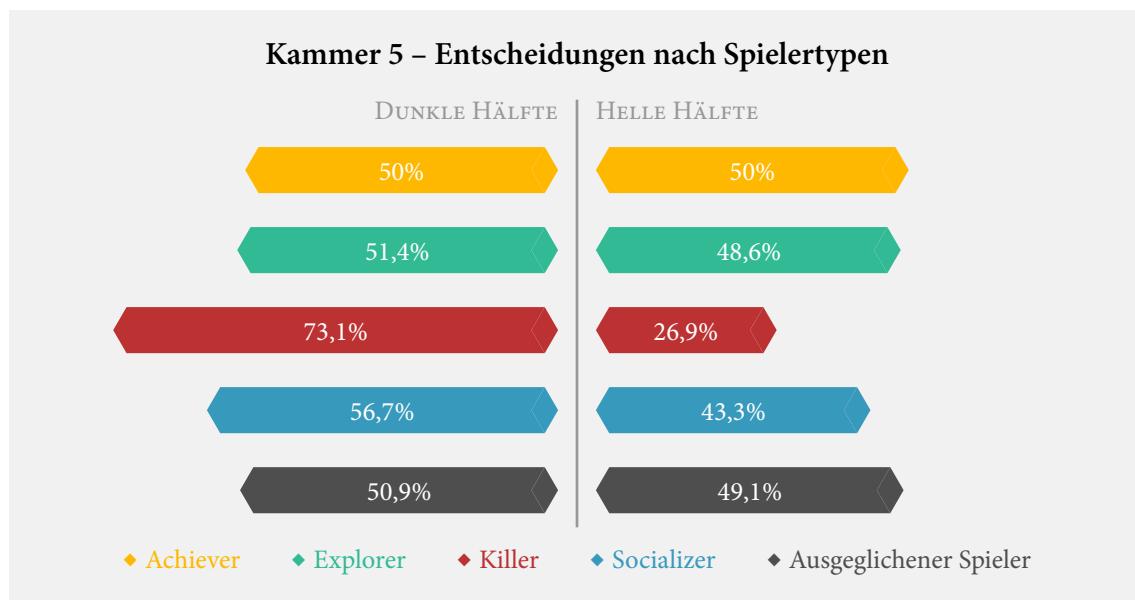


Abb. 75: Kammer 5 – Entscheidungen nach Videospielkonsum pro Woche

Wie aus **Abb. 75** hervorgeht, scheint tatsächlich durch die dunkle Raumhälfte der Eindruck eines Hindernisses zu entstehen. So wählten die Nicht-Spieler überwiegend die helle Raumhälfte. Je höher der Videospielkonsum der Probanden jedoch ist, desto stärker wurde die dunkle Raumhälfte gewählt. Die Spieler mit dem größten Konsum wählten sogar zu deutlich größeren Teilen die dunkle Hälfte.

Die Betrachtung der Entscheidungen anhand des Videospielkonsums zeigt auf, dass Dunkelheit den Eindruck erwecken kann, dass der Spieler mit Hindernissen oder Gefahren konfrontiert wird. Dabei ist erstaunlich, dass Nicht-Spieler oder Nutzer mit wenig Erfahrung mit Videospielen eher dazu tendieren den Gefahren und Hindernissen auszuweichen, wohingegen erfahrene Spieler diese ganz gezielt aufsuchen. Ob tatsächlich das Geschlecht einen Einfluss auf die Entscheidung hat, ist unklar, da ein Großteil der weiblichen Teilnehmerinnen gleichzeitig zu den Nicht-Spielern gezählt werden. Es könnte daher sein, dass die Verteilung der Geschlechter auf den Videospielkonsum zurückzuführen ist.



**Abb. 76:** Kammer 5 – Entscheidungen nach Spielertypen

Die Ergebnisse der einzelnen Spielertypen in **Abb. 76** zeigen, dass vor allem die *Killer* sich überwiegend für die dunkle Raumhälfte entschieden. Interessanterweise kann sowohl bei den *Achievern*, den *Explorern*, als auch bei den *ausgeglichenen Spielern* keine Präferenz erkannt werden. Lediglich die *Socializer* wählten ebenfalls mit einer kleinen Mehrheit die dunkle Raumhälfte.

Dass die *Killer* die dunkle Hälfte bevorzugten, bestätigt ebenfalls den Verdacht, dass diese Raumhälfte das Gefühl von Bedrohlichkeit erweckt. Ganz offensichtlich scheinen die *Killer* die Dunkelheit als Herausforderung anzusehen und diese gezielt zu wählen. Erstaunlich ist ebenfalls, dass die *Achiever* keine Option bevorzugten, da eine Herausfor-

derung normalerweise auch die erfolgsorientierten *Achiever* ansprechen müsste. Für die *Explorer* scheint die Entscheidung nicht abhängig von der Helligkeit oder Bedrohlichkeit der Szene zu sein. Eventuell wählten sie beide Optionen zu gleichen Teilen, da die Erkundung von beiden Bereichen ein Interesse bei ihnen weckte.

Für weitere Versuche empfiehlt es sich den Einfluss des Geschlechts oder des Videospielkonsums näher zu erforschen. Außerdem könnte der Schwerpunkt von weiteren Untersuchungen auf bestimmte Spielertypen, wie den *Killer* gelegt werden, um zu analysieren aus welchen Gründen diese die dunkle Raumhälfte so stark bevorzugten.

#### **IV. Potenzielle Änderungen**

Da keine Mängel am Aufbau der Kammer festgestellt werden konnten, ergeben sich keine potentiellen Änderungen bzw. Verbesserungen.

#### **V. Fazit**

Die Ergebnisse von Kammer 5 zeigen auf, dass die dunkle Option als Hindernis oder Herausforderung bewertet werden kann. Vor allem die erfahrenen Spieler und die kompetitiven *Killer* entschieden sich mit einer deutlichen Mehrheit für diese Option. Ob das Geschlecht der Probanden dabei Einfluss auf die Entscheidungswahl hat, kann nicht eindeutig bestimmt werden. Außerdem müsste in weiteren Versuchen untersucht werden, ob die *Killer* tatsächlich aufgrund einer möglichen Herausforderung entschieden haben und weshalb die *Achiever* nicht ähnliche Ergebnisse lieferten.

Übertragen auf die Konstruktion von virtuellen Umgebungen bedeutet dies, dass dunkle Bereiche in Spielwelten bestimmte Zielgruppen anlocken können. Es muss jedoch darauf geachtet werden, dass bei Spielen mit einem breiten Publikum keine essentiellen Spielinhalte in dunklen Bereichen platziert werden, da diese von weniger erfahrenen Spielern gemieden werden. Der Einsatz von dunklen Bereichen könnte jedoch für besondere Spielinhalte verwendet werden, die zwar nicht nötig sind, um das Spiel zu beenden, jedoch eine große Belohnung darstellen, falls die Spieler die Bereiche betreten und erfolgreich absolvieren.

#### 5.4.2.6. Kammer 6 – Landmark

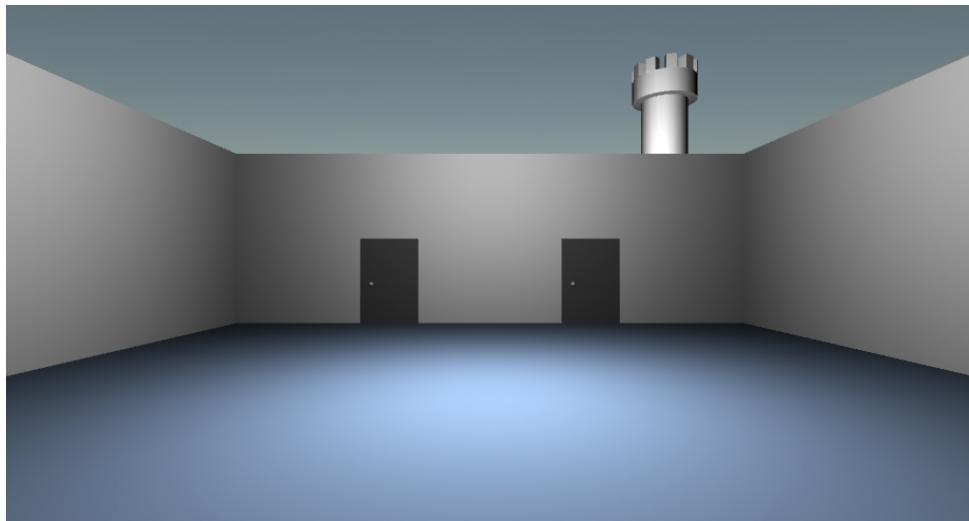


Abb. 77: Kammer 6 – Screenshot

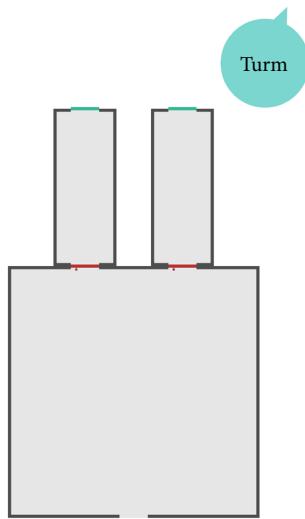


Abb. 78: Kammer 6 – Grundriss

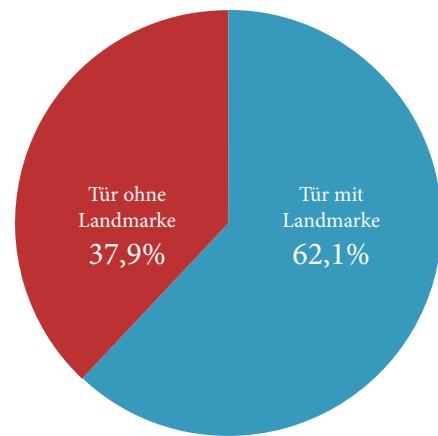


Abb. 79: Kammer 6 – Entscheidungen

### I. Grundlage & Aufbau

Bei dieser Kammer wurde auf die Raumdecke verzichtet, um die Wahrnehmung von weiter entfernten Objekten zu ermöglichen. Dabei wurde auf der Seite der zweiten Option ein Turm platziert, der vom Inneren der Kammer aus gesehen werden kann. Dieser Turm soll als Landmark fungieren. Die Ergebnisse der Kammer sollen einen Aufschluss über den Einfluss von Landmarks auf die Entscheidungsfindung geben.

### II. Erwartungen

Da in Kapitel 3.1. **Landmarks** bereits erarbeitet wurde, dass Landmarks die Aufmerksamkeit auf sich ziehen und eine unterstützende Funktion bei der Navigation einnehmen können, wird erwartet, dass ein Großteil der Probanden die Option mit Landmark wählt.

### III. Analyse

Wie die Abb. 79 aufzeigt, kann tatsächlich ein Leiteffekt durch den Turm erkannt werden. Fast zwei Drittel der Probanden wählten die Option mit Landmark.

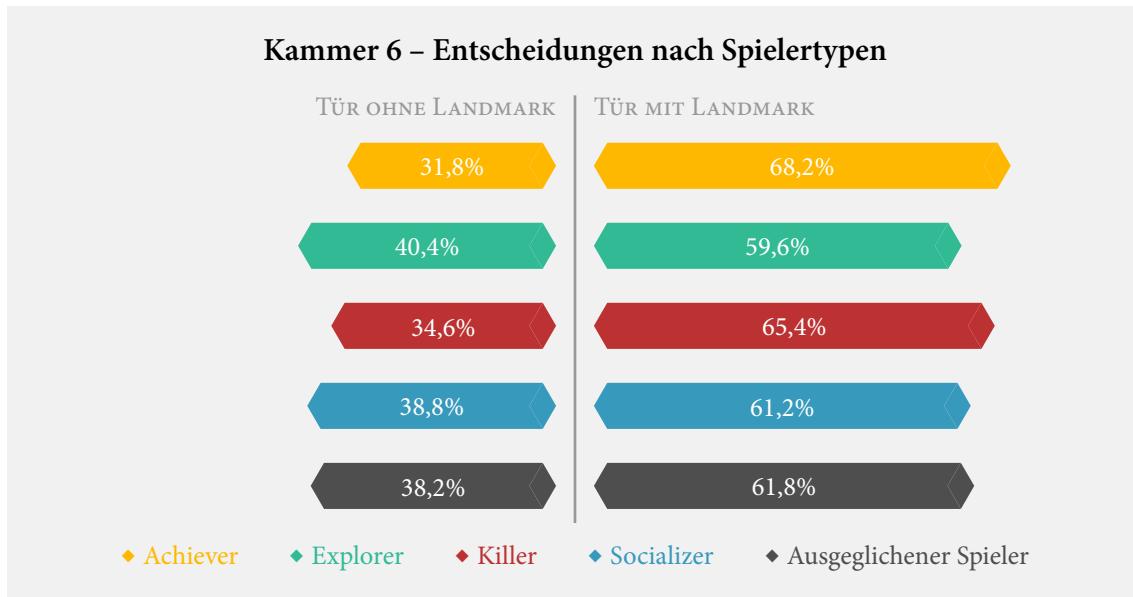


Abb. 80: Kammer 6 – Entscheidungen nach Spielertypen

Die Betrachtung der Spielertypen in Abb. 80 lässt darauf schließen, dass alle Spielertypen von der Landmark beeinflusst wurden. Vor allem die *Achiever* und *Killer* wählten überwiegend die Option mit Turm.

Dass alle Spielertypen mit mindestens 60% die Landmark-Option wählten, bestätigt die anfängliche Erwartungshaltung. Die Erkenntnisse aus der Theorie scheinen tatsächlich zuzutreffen, da ein Großteil aller Probanden durch die Landmark beeinflusst werden konnten. Weil sowohl die *Achiever*, als auch die *Killer* verstärkt die genannte Option bevorzugten, kann davon ausgegangen werden, dass der Turm wie eine Besonderheit wirkt, die sowohl Herausforderungen, als auch Errungenschaften beinhaltet.

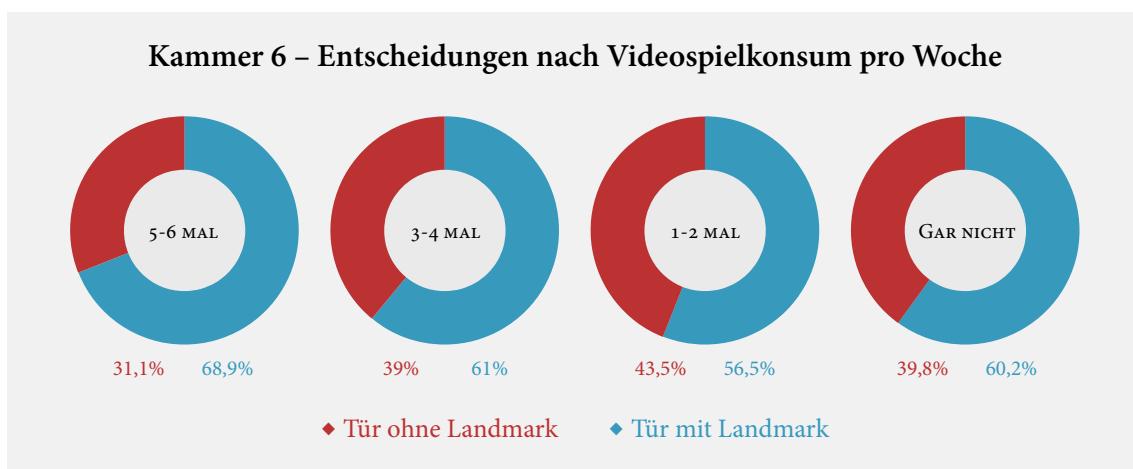
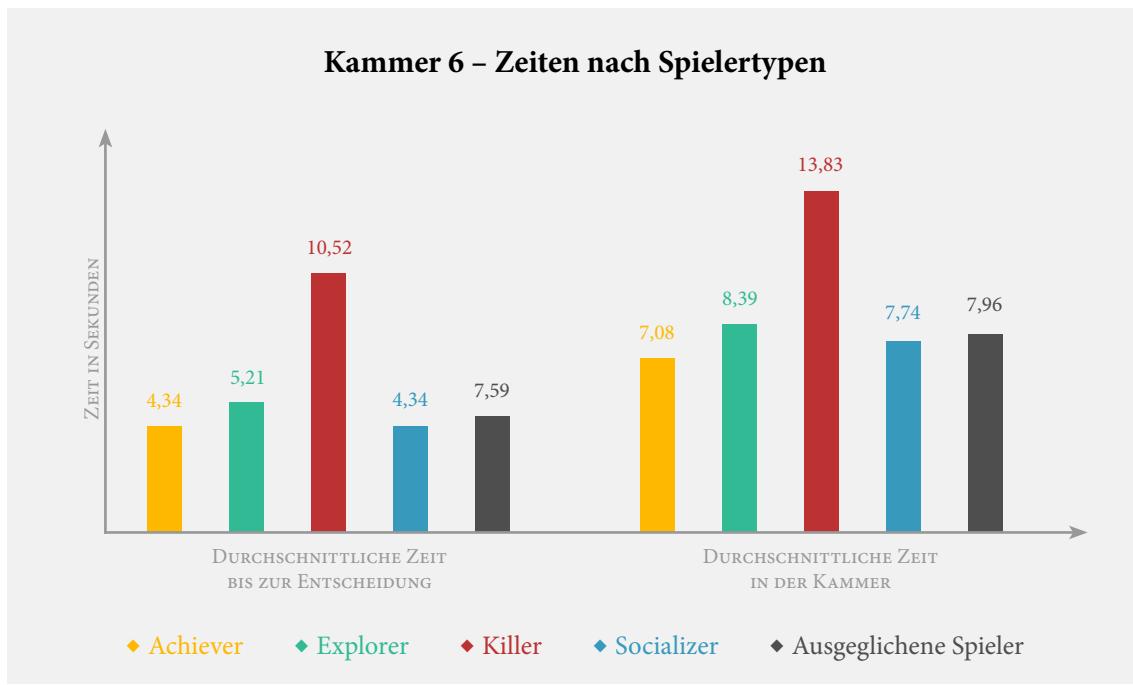


Abb. 81: Kammer 6 – Entscheidungen nach Videospielkonsum pro Woche

Wie bereits bei der vorherigen Kammer, kann auch in **Abb. 81** beobachtet werden, dass die Option mit Landmark mit ansteigendem Videospielkonsum pro Woche vermehrt gewählt wurde.

Dies lässt darauf schließen, dass die Erfahrung der Spieler einen Einfluss auf deren Interpretation des Turms hat. Vor allem die Spieler mit dem größten Konsum scheinen bereits eine Erwartungshaltung an den Turm zu stellen, da diese wahrscheinlich bereits aus anderen Videospiele ähnliche Situationen erlebt haben.

Es ist anzumerken, dass aus Beobachtungen der Probanden bei der Durchführung der Studie weiterhin aufgefallen ist, dass einige der Nutzer, die Schwierigkeiten mit der Steuerung hatten, versäumten den Turm überhaupt wahrzunehmen, da sie nicht über die Fähigkeit verfügten mit der Maus die Kamera zu steuern. Bei den Probanden, bei denen diese Schwierigkeiten auftraten, konnte beobachtet werden, dass diese vermehrt die Tür ohne Landmark wählten. Dies bestätigt die Annahme, dass die Landmarke einen entscheidenden Einfluss auf die Entscheidungsfindung hat.



**Abb. 82:** Kammer 6 – Zeiten nach Spielertypen

Betrachtet man nicht nur die Entscheidungen, sondern auch die Zeiten der einzelnen Spielertypen in **Abb. 82** fällt auf, dass die *Killer* deutlich länger für eine Entscheidung brauchten, als alle anderen Spielertypen.

Diese Besonderheit könnte darauf zurückzuführen sein, dass die *Killer* in dieser Kammer versuchten einen Weg zu dem Turm zu finden. Interessanterweise sind auch die Zeitwerte der *Explorer* leicht erhöht, wenn auch nicht so stark wie bei den *Killern*. Dies würde die Suche nach einem versteckten Weg zu dem Turm bestätigen.

#### **IV. Potenzielle Änderungen**

Da bei einigen Probanden Schwierigkeiten bei der Wahrnehmung der Landmark zu beobachten waren, könnte der Turm so platziert werden, dass er leichter in das Sichtfeld der Probanden rückt. Dadurch könnte sichergestellt werden, dass jeder Proband die Landmark erkennen kann, um auftretende Statistik-Fehler zu verhindern.

Bis auf diese Veränderung scheint der Aufbau der Kammer keine weiteren Fehlerquellen zu offenbaren, sodass keine weiteren Verbesserungsvorschläge angebracht werden.

#### **V. Fazit**

Wie bereits angenommen wurde, konnte durch den Einsatz einer Landmark tatsächlich die Entscheidungsfindung der Probanden beeinflusst werden. Durch Beobachtungen fiel auf, dass dieser Einfluss nicht gegeben war, wenn die Probanden den Turm nicht wahrnehmen konnten. Außerdem wird durch die Ergebnisse deutlich, dass der Einfluss auf erfahrene Spieler und auf erfolgsorientierte Spielertypen höher ist, da diese eine gewisse Erwartungshaltung und Erfahrungen mit der Landmark assoziieren können.

Für Spielwelten bedeutet dies, dass Landmarks so platziert werden müssen, dass sie an geeigneten Stellen wahrnehmbar sind, damit sie einen tatsächlichen Effekt auf die Spielerführung haben können. Dabei empfiehlt sich der Einsatz von Landmarks vor allem für Spiele, die eine erfolgsorientierte Zielgruppe erreichen möchten bzw. mit einem hohen Videospielkonsum verbunden sind.

#### 5.4.2.7. Kammer 7 – Unsichtbare Türen

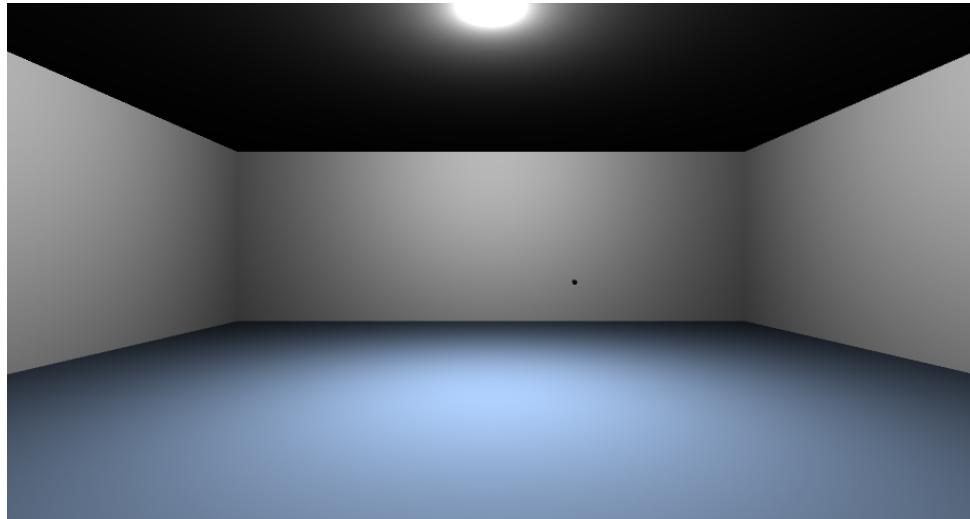


Abb. 83: Kammer 7 – Screenshot

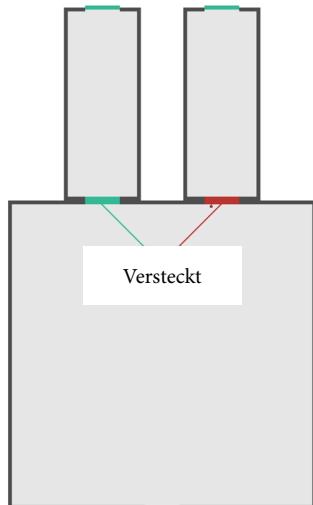


Abb. 84: Kammer 7 – Grundriss

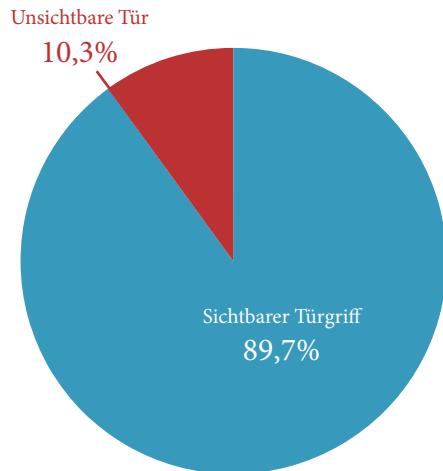


Abb. 85: Kammer 7 – Entscheidungen

### I. Grundlage & Aufbau

Bei dieser Kammer wurde für die erste Option eine automatische Tür, die vollständig unsichtbar ist, und für die zweite Option eine Tür mit Griff gewählt, bei der lediglich der Türgriff sichtbar ist. Diese Kammer soll aufzeigen, welchen Einfluss die Objektwahrnehmung auf die Entscheidungsfindung nehmen kann.

### II. Erwartungen

Wie in Kapitel 2.1.2. **Objektwahrnehmung** erarbeitet wurde, ermöglicht die zweite Option aufgrund des Türgriffs die Annahme und Wahrnehmung einer Tür. Die erste Tür wurde hingegen so gestaltet, dass diese nur durch den Zusammenhang mit den anderen Testkammern wahrgenommen werden kann. Erst wenn die Probanden mit Hilfe der Szenenwahrnehmung auf die Position einer zweiten Tür schließen, kann die Suche nach

dieser weiteren Tür erfolgen. Es wird daher erwartet, dass der größte Teil der Testpersonen die zweite Tür wählt und lediglich Probanden mit einer starken, exploratorischen Ausprägungen die vollständig unsichtbare Tür finden und durchschreiten werden.

### III. Analyse

Wie bereits angenommen wurde, wählte nur ein kleiner Teil der Probanden die vollständig verdeckte Tür. Unklar ist, ob dies die einzigen Testpersonen waren, die diese Option ausfindig machen konnten. Da jedoch davon ausgegangen wird, dass der Fund der verdeckten Tür bei den Probanden als Erfolg bewertet wurde, wird angenommen, dass fast alle Testpersonen, die die unsichtbare Tür bemerkten, diese auch wählten.

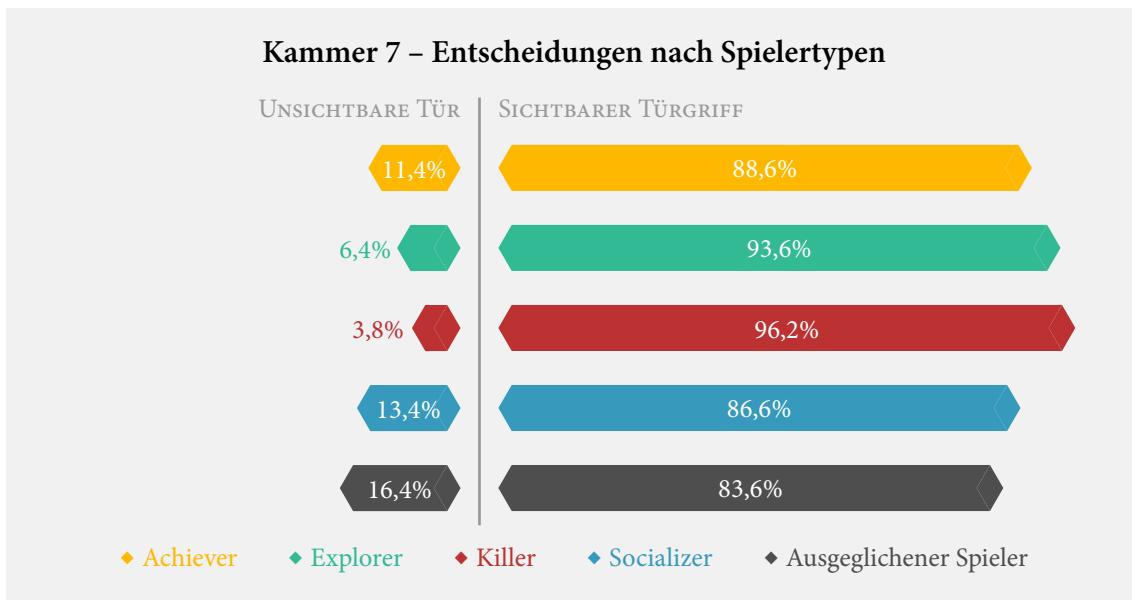


Abb. 86: Kammer 7 – Entscheidungen nach Spielertypen

Betrachtet man die Korrelationen zwischen den Entscheidungen und den verschiedenen Spielertypen in Abb. 86, so wird deutlich, dass die verdeckte Tür vor allem von *ausgeglichenen Spielern* ausfindig gemacht werden konnte. Die *Killer* hingegen wählten fast ausschließlich die Tür mit Griff. Erstaunlich ist, dass auch bei den *Explorern* nur ein sehr kleiner Anteil die verdeckte Tür wählte.

Da die verdeckte Tür nur dann gefunden werden konnte, wenn aufgrund der Szenenwahrnehmung und den Erfahrungen aus den bereits durchschrittenen Kammern bei den Probanden die Annahme einer zweiten Tür erzeugt wurde, kann davon ausgegangen werden, dass der größte Teil aller Spielertypen stärker auf die Objekt-, als auf die Szenenwahrnehmung reagierten. Vor allem die *Killer* scheinen eher durch die Objektwahrnehmung beeinflussbar zu sein. Außerdem kann angenommen werden, dass sie am wenigsten Zeit damit verbracht haben eine zweite Tür zu suchen, sondern stattdessen direkt die Option mit Griff wählten, sobald sie diese als Tür wahrnehmen konnten.

Eigenartig ist hingegen, dass von den *Explorern* ebenfalls nur sehr wenige Probanden die versteckte Tür wählten, obwohl von diesen angenommen wurde, dass sie mehr Zeit in die Suche investierten, als die restlichen Spielertypen.

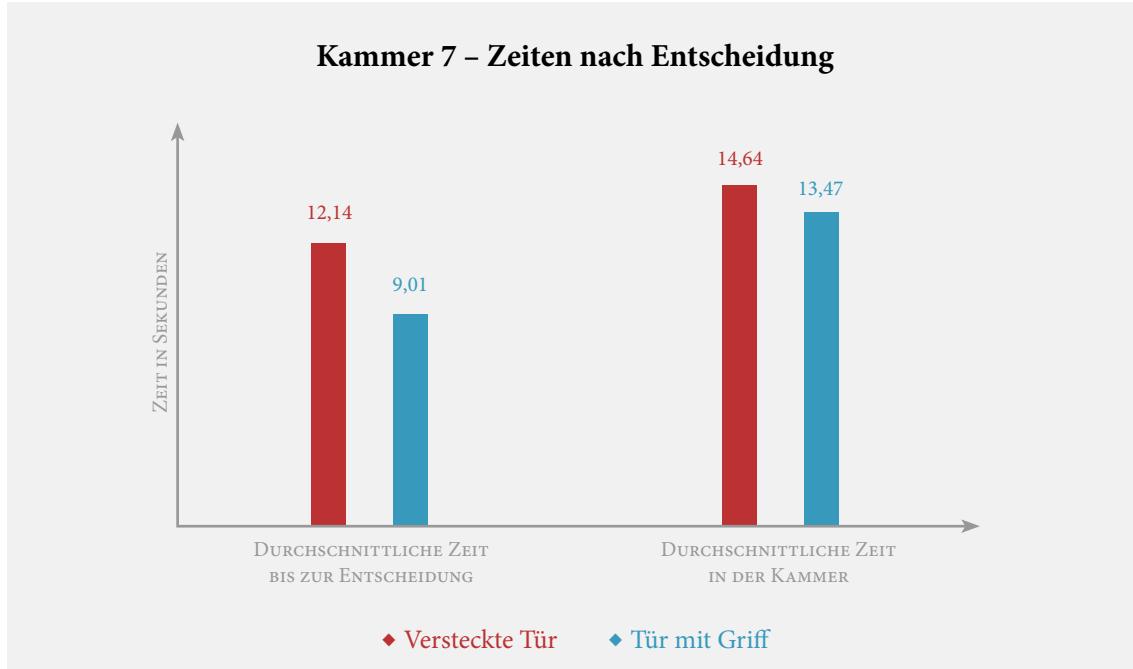


Abb. 87: Kammer 7 – Zeiten nach Entscheidung

Die Zeiten in Bezug auf die getroffenen Entscheidungen der Probanden in Abb. 87 zeigen, dass die Testpersonen, die die versteckte Tür wählten, im Durchschnitt ein Drittel mehr Zeit benötigten, um eine Wahl zu treffen, als die Probanden, die die Tür mit Griff wählten. Außerdem wurde allgemein mehr Zeit für die Entscheidungsfindung benötigt, als bei einem Großteil der anderen Testkammern.

Dass die Probanden in dieser Kammer mehr Zeit bis zur Entscheidung benötigten, lässt sich darauf zurückführen, dass erschwerte Bedingungen bei der Wahrnehmung gegeben waren. Keine der beiden Türen konnte direkt als eine solche wahrgenommen werden. Beide mussten erst durch vorhandene Informationen ergänzt werden. Bei der Tür mit Griff war eine Wahrnehmung erst möglich wenn der Türgriff entdeckt und anschließend von diesem auf eine ganze Tür geschlossen wurde. Die komplett versteckte Tür hingegen musste vollständig ergänzt werden, da sie keine visuellen Merkmale aufwies, die eine Objektwahrnehmung ermöglichten. Die Probanden mussten bei der versteckten Tür die Szene interpretieren und anhand der Position der Tür mit Griff und dem Grundaufbau der zuvor durchschrittenen Kammern auf eine zweite Tür schließen. Die Interpretation der Szene benötigte dabei scheinbar deutlich mehr Zeit, als die Ergänzung durch die Objektwahrnehmung, sodass ein Großteil der Probanden die Tür mit Griff wählten, sobald diese wahrgenommen wurde, anstatt weiterhin Zeit aufzuwenden, um die zweite Tür wahrzunehmen.

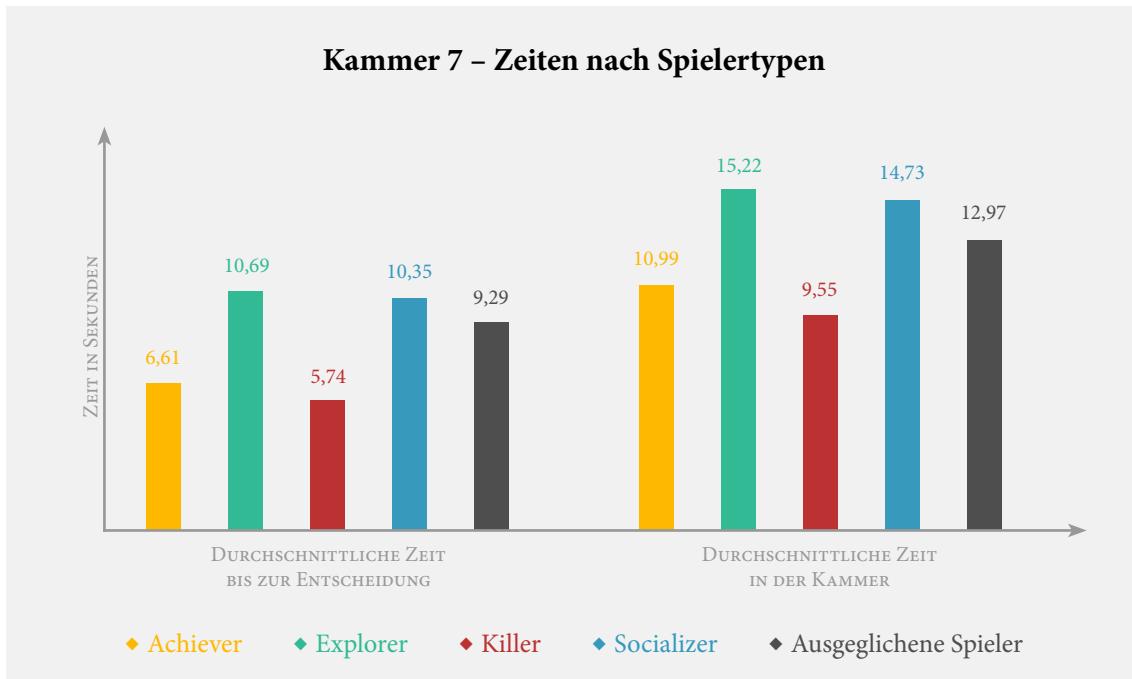


Abb. 88: Kammer 7 – Zeiten nach Spielertypen

Betrachtet man die Zeiten der einzelnen Spielertypen in Abb. 88, so bemerkt man, dass die *Explorer* am meisten Zeit aufwendeten bis sie eine Entscheidung fällten. Zwar war anzunehmen, dass der Spielertyp *Explorer* mehr Zeit in der Kammer verbringt, um eine eventuell versteckte Tür zu finden, doch wurde diese trotzdem nur sehr selten von diesem Typ gewählt. Fragwürdig ist, ob ein Großteil der *Explorer* die Tür tatsächlich nicht auffinden konnte oder er sich bewusst gegen diese entschied. Lediglich die *Killer* betraten die versteckte Tür mit einem noch kleineren Anteil, investierten jedoch auch, wie bereits angenommen wurde, am wenigsten Zeit, um sie zu finden.

Um weiter untersuchen zu können, weshalb die *Explorer* nach den *Killern* am wenigsten die versteckte Tür wählten, obwohl sie am meisten Zeit investierten und somit auch die größte Wahrscheinlichkeit hatten, diese zu finden, müssen weitere Versuche unternommen werden. Damit ausgesagt werden kann, ob die Tür überhaupt gefunden wurde, muss die Entdeckung der Option zukünftig gespeichert werden.

Es fällt außerdem auf, dass auch die *Socializer* relativ viel Zeit in der Kammer verbrachten. Obwohl dieser Spielertyp die Interaktion mit anderen Charakteren und Spielern bevorzugt, scheint in dieser Kammer ein großes Interesse für die Umgebung und die eigentliche Kammer entstanden zu sein. Eine Vermutung für dieses Verhalten ist, dass die *Socializer* aufgrund ihrer Fokussierung auf andere Spieler anstatt auf die Spielwelt selbst, weniger Erfahrung bei der Bestimmung von Objekten und Szenen in Videospielen besitzen. Daher mussten sie mehr Zeit aufwenden, um überhaupt eine der zwei Optionen wahrzunehmen. Auch diese Annahme muss in weiteren Versuchen näher untersucht werden.

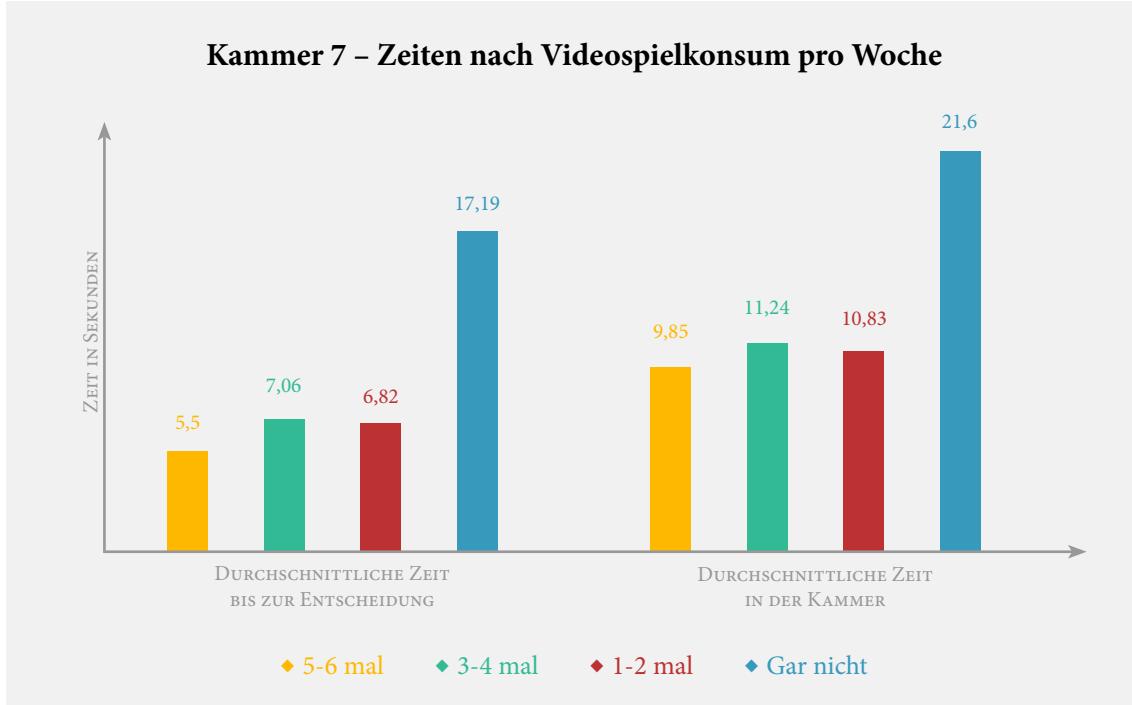


Abb. 89: Kammer 7 – Zeiten nach Videospielkonsum pro Woche

Eine weitere Auffälligkeit ist zu erkennen, wenn man die Zeiten der Probanden nach dem Videospielkonsum pro Woche in Abb. 89 betrachtet. Die Nicht-Spieler benötigten in dieser Kammer deutlich mehr Zeit, als alle anderen Probanden. Obwohl bereits in Kapitel 5.4.1. Allgemeine Probanden-Informationen aufgezeigt wurde, dass diese Nutzergruppe allgemein mehr Zeit in den Kammern benötigte, unterscheiden sich die Zeitwerte der Nicht-Spieler in dieser Testkammer erheblich von denen der restlichen Probanden.

Dies könnte neben den Problemen mit der Steuerung auch auf eine mangelnde Erfahrung im Umgang mit virtuellen Umgebungen zurückzuführen sein. Während alle anderen Probanden im Durchschnitt maximal 7 Sekunden benötigten, um eine Tür wahrzunehmen, benötigten die Nicht-Spieler im Durchschnitt 17 Sekunden. Probanden mit nahezu keinem Videospielkonsum scheinen offensichtlich zusätzlich zu der Steuerung auch Probleme mit der Wahrnehmung und Interpretation der visuellen Merkmale in virtuellen Umgebungen zu besitzen.

#### IV. Potenzielle Änderungen

Durch die Beobachtung von einigen Testdurchläufen wurde bemerkt, dass die erste Option entgegen der ursprünglichen Annahme nicht hundertprozentig unsichtbar war. An wenigen Positionen innerhalb der Kammer konnte durch einen bestimmten Blickwinkel ein leichter Grafikfehler erkannt werden, der wie ein Türrahmen auf eine vorhandene Tür schließen ließ. Auch wenn dieser von den Probanden meist nicht bemerkt wurde, wird für zukünftige Versuche empfohlen diesen Fehler zu beheben.

Außerdem ist unklar wie viele der Probanden die versteckte Tür überhaupt bemerkten. Um eine aussagekräftigere Analyse zu ermöglichen, wird daher empfohlen die Entdeckung der Tür aufzuzeichnen. Da diese durch eine *AutomaticDoor* umgesetzt wurde und sich automatisch öffnet, sobald ein Spieler in der Nähe ist, könnte das Öffnen als Entdeckung gespeichert werden.

## V. Fazit

Diese Kammer lieferte sehr interessante Ergebnisse. Wie bereits von vornherein erwartet wurde, wählte nur ein kleiner Teil der Probanden die versteckte Tür. Durch die gesammelten Daten konnte erarbeitet werden, dass die Objektwahrnehmung scheinbar weniger Zeit benötigt, als die Szenenwahrnehmung. Dadurch wurde überwiegend die Tür gewählt, die zuerst wahrgenommen werden konnte, also die Tür mit Griff.

Diese Erkenntnisse führen dazu, dass in Spielwelten sichergestellt werden muss, dass die Spieler mögliche Wegoptionen wahrnehmen können. Dies kann auch dann durch visuelle Merkmale erreicht werden, wenn der Spieler einen Teil des Objektes selbst ergänzen muss. Die versteckte Tür zeigt jedoch auf, dass es ebenfalls möglich ist Wegmöglichkeiten über die Szenenwahrnehmung zu konstruieren, diese jedoch von Objekten im Sichtfeld aufgrund der schnelleren Wahrnehmung überlagert werden. Versteckte Türen, die sich durch Erfahrungen und einen Kontext erschließen lassen, bieten sich daher für besondere Erfolge oder Gegenstände an, da sie nur von wenigen Spielern gefunden werden bzw. erst durch eine intensivere Auseinandersetzung mit der Spielwelt wahrgenommen werden können.

#### 5.4.2.8. Kammer 8 – Aufforderung

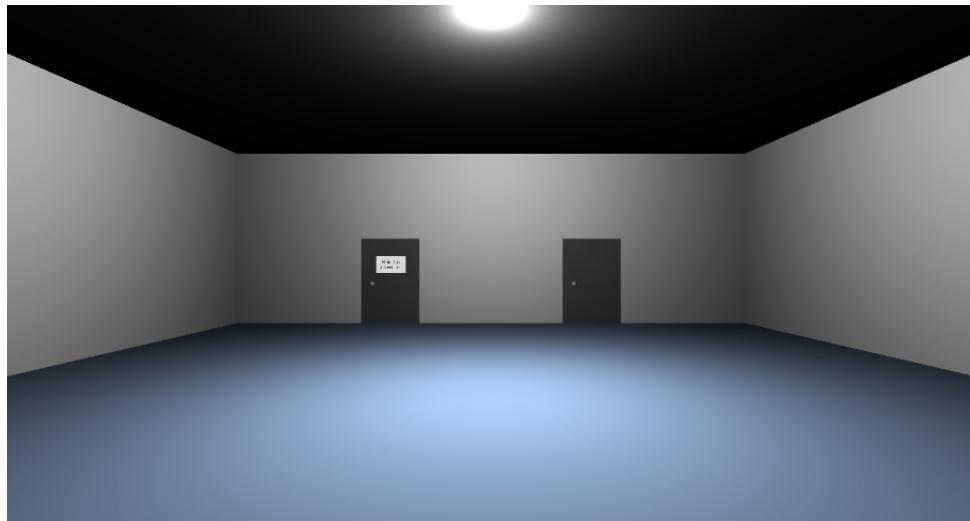


Abb. 90: Kammer 8 – Screenshot

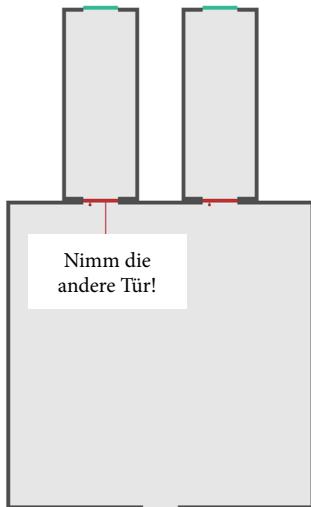


Abb. 91: Kammer 8 – Grundriss



Abb. 92: Kammer 8 – Entscheidungen

### I. Grundlage & Aufbau

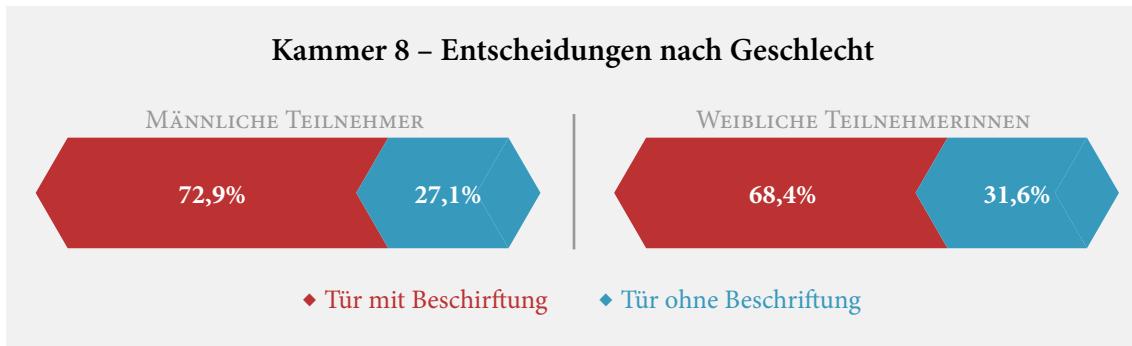
Bei dieser Kammer wurde bewusst eine Aufforderung bei einer der Optionen hinzugefügt. Diese befiehlt den Probanden sich für die andere Option zu entscheiden. Durch diesen Aufbau soll untersucht werden, inwiefern Aufforderungen vom Spieler befolgt werden und wie effektiv diese in einer Umgebung sind, in der der Spieler eine vollständige Entscheidungsfreiheit besitzt.

### II. Erwartungen

Durch die Aufforderung kann bei dem Spieler das Gefühl entstehen, dass versucht wird seine Entscheidungsfreiheit einzuschränken. Aus diesem Grund wird erwartet, dass ein Großteil der Probanden sich für die Option entscheidet, die mit der eigentlichen Aufforderung versehen ist.

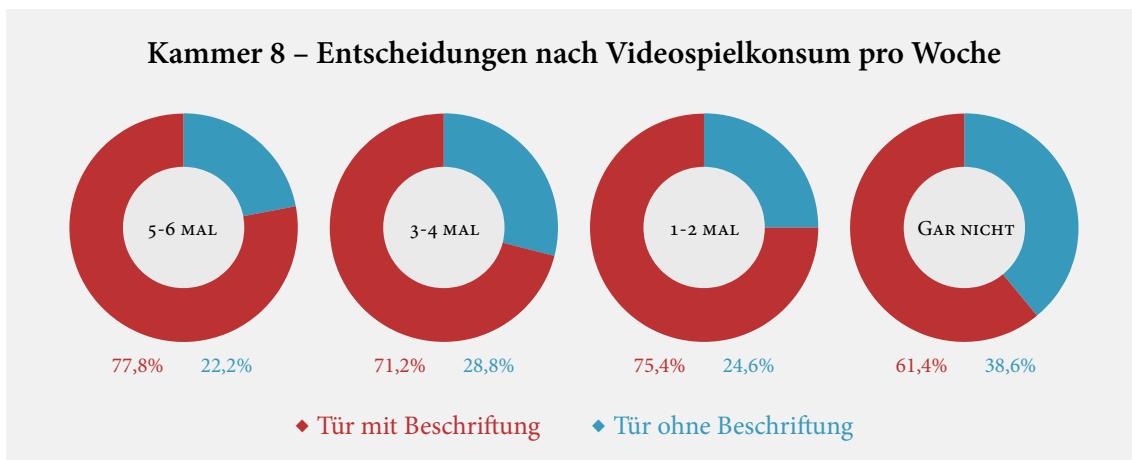
### III. Analyse

Wie bereits erwartet wurde, wählte ein großer Teil der Probanden die Option, die dazu aufforderte die andere Tür zu wählen. Dies bestätigt die Annahme, dass Spieler in einem Videospiel eine eigene Entscheidungsfreiheit bevorzugen und Aufforderungen gegenüber ablehnend reagieren.



**Abb. 93:** Kammer 8 – Entscheidungen nach Geschlecht

Vergleicht man die Entscheidungen der männlichen und weiblichen Spieler, wie in **Abb. 93**, so wird deutlich, dass die weiblichen Teilnehmerinnen der Aufforderung eher nachgegangen sind, als die männlichen Nutzer. Da jedoch der größte Teil der weiblichen Teilnehmerinnen zu der Gruppe der Nicht-Spieler gehört, kann erst beurteilt werden, ob dieser Unterschied auf das Geschlecht zurückzuführen ist, wenn die Entscheidungswahl anhand des Videospielkonsums betrachtet wird.



**Abb. 94:** Kammer 8 – Entscheidungen nach Videospielkonsum pro Woche

Wie aus der Statistik in **Abb. 94** hervorgeht, scheint der Anteil der Nutzer, die der Aufforderung nachgingen, nicht am Geschlecht der Probanden, sondern tatsächlich an deren Videospielkonsum zu liegen. Während die Groß-Konsumenten sehr deutlich die Tür mit Beschriftung wählten, entschieden sich im Vergleich zu den restlichen Nutzergruppen mehr Nicht-Spieler für die Tür ohne Beschriftung.

Dies lässt die Annahme zu, dass Nicht-Spieler eine größere Überwindung benötigen, um sich den Anweisungen des Spiels zu widersetzen. Dies ist auf eine mangelnde Erfahrung der Nicht-Spieler mit Videospielen zurückzuführen. Während erfahrene Spieler wahrscheinlich bereits in Situationen waren, in denen auch die Widersetzung von Befehlen zu einem positiven Ergebnis führte, können Nicht-Spieler womöglich schwerer abschätzen, ob eine Nichteinhaltung der Aufforderung zu Bestrafungen führt. Dementsprechend wählten die erfahrenen Spieler überwiegend die Option der Widersetzung.

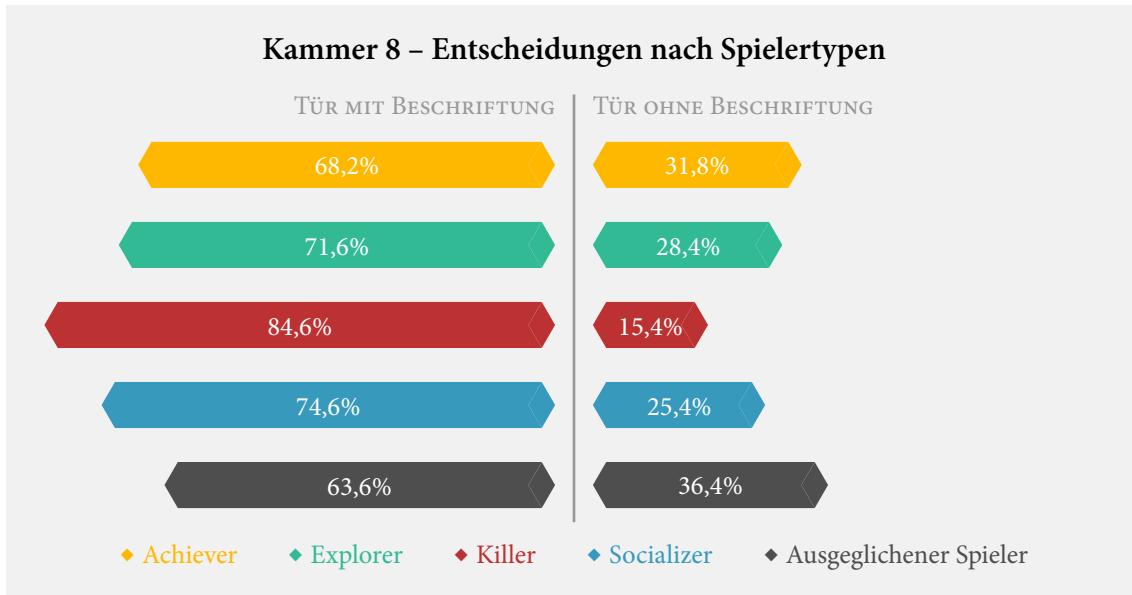


Abb. 95: Kammer 8 – Entscheidungen nach Spielertypen

Die Betrachtung der Entscheidungen der Spielertypen in Abb. 95 zeigt, dass vor allem von den *Killern* ein großer Widerstand gegenüber der Aufforderung ausging. Die *Achiever* und *ausgeglichenen Spieler* hingegen tendierten am ehesten dazu dem Befehl folge zu leisten.

Diese Ergebnisse verdeutlichen die Prioritäten von vereinzelten Spielertypen. Während die *Killer* tatsächlich eine Konfrontation zu suchen scheinen, ist der Gehorsam bei den *Achievern* deutlich höher, da sich diese eventuell eine Belohnung oder einen Erfolg durch die Einhaltung der Aufforderung erhofften. Da jedoch alle Spielertypen mehrheitlich die Aufforderung ablehnten, kann davon ausgegangen werden, dass bei den Probanden ein unerwünschtes Gefühl einzusetzen, kontrolliert zu werden.

#### IV. Potenzielle Änderungen

Um weitere Erkenntnisse über das Probanden-Verhalten bei Aufforderungen zu erhalten, könnte die Kammer insofern abgewandelt werden, dass der Befehl nicht positiv, sondern negativ formuliert wird. Also nicht, dass die andere Option gewählt werden soll, sondern dass die angezeigte Option nicht gewählt werden darf, beispielsweise „Nimm diese Tür nicht!“. Dadurch könnte die Widersetzung abschreckender wirken.

Ebenso könnte die Kammer zwei Aufforderungen beinhalten, die darauf hinauslaufen, dass der Proband zwangsläufig einen der beiden Befehle befolgen muss. Dies wäre dann der Fall, wenn die erste Tür den Spieler auffordert sie zu wählen und die zweite Tür dem Spieler befehlt die andere Tür nicht zu wählen.

## V. Fazit

Die Ergebnisse in dieser Kammer zeigen auf, dass ein Großteil der Spieler die direkte Kontrolle durch Aufforderungen ablehnt. Während der Widerstand bei Nicht-Spielern womöglich aufgrund von Unsicherheiten und mangelnder Erfahrung geringer ist, als bei den anderen Nutzern, widersetzen sich die erfahrenen Spieler zu einem sehr großen Teil. Dies bestätigt die Annahme, dass Videospiele aufgrund ihrer Interaktivität bei den Nutzern das Gefühl von Entscheidungsfreiheit erzeugen und eine Einschränkung dieser Freiheit von den Spielern negativ bewertet wird.

Gleichzeitig wurde deutlich, dass bestimmte Spielertypen stärker dazu neigen einer Aufforderung nachzugehen, als andere. Da jedoch bei diesem Testaufbau keine Anzeichen für eine Belohnung für eine Befolgung des Befehls erkennbar waren, konnten auch diesen Spielertypen keine Gründe für eine Einhaltung der Aufforderung gegeben werden.

Bei der Erstellung von Spielwelten und vor allem von Aufgabenstellungen ist es daher sehr wichtig, dass der Spieler sich nicht in seiner Entscheidungsfreiheit eingeschränkt fühlt. Um eine Einhaltung von Aufforderungen zu ermöglichen, ist dazu notwendig, dass der Spieler abschätzen kann, ob er für seinen Gehorsam entlohnt wird.

Aufforderungen könnten jedoch gezielt mit der Absicht der Widersetzung gestellt werden. Dadurch wird eine Spielerleitung bei einigen Nutzergruppen ermöglicht, obwohl diese den Eindruck haben sich einer vermeintlichen Leitung zu widersetzen. Daher sollte bei Spielen mit einer vielseitigen Zielgruppe sowohl ein Szenario für die Einhaltung der Aufforderung, als auch ein Szenario für die Widersetzung des Befehls erstellt werden. Dadurch ist gewährleistet, dass alle Nutzergruppen über eine Entscheidungsfreiheit verfügen und ein Freiheitsgefühl bei diesen aufrecht erhalten wird.

#### 5.4.2.9. Kammer 9 – Immer und teilweise sichtbare Tür

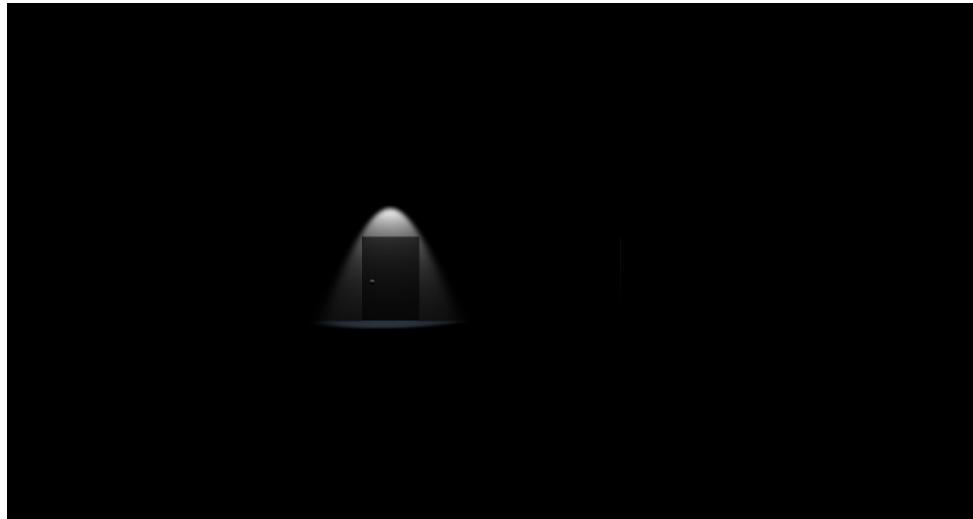


Abb. 96: Kammer 9 – Screenshot

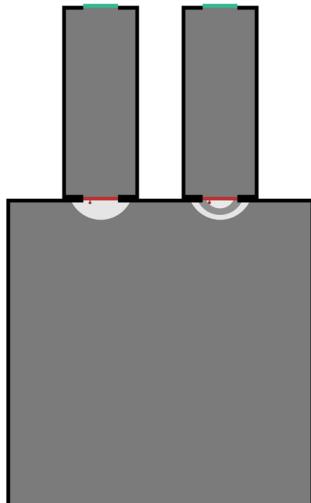


Abb. 97: Kammer 9 – Grundriss

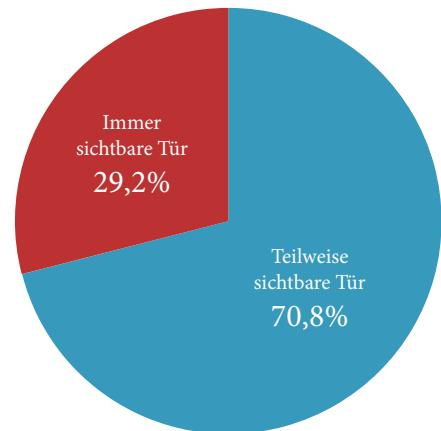


Abb. 98: Kammer 9 – Entscheidungen

### I. Grundlage & Aufbau

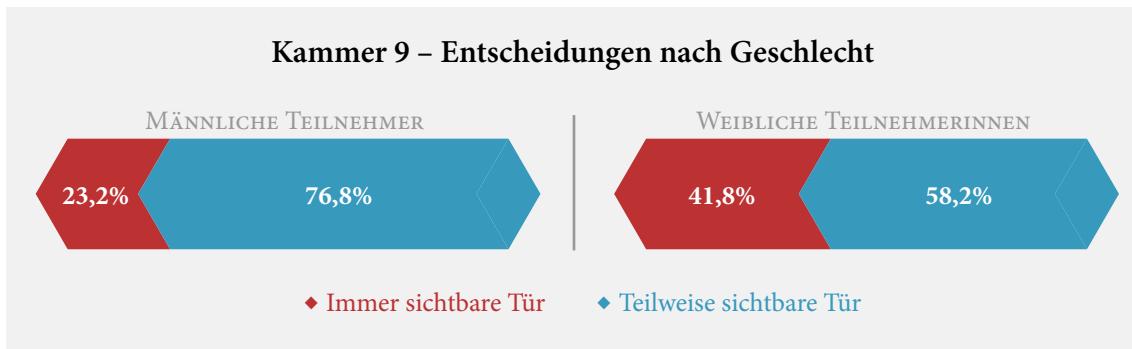
Diese Kammer ist fast vollständig dunkel, sodass der Proband den Raum nicht wahrnehmen kann. Lediglich die beiden Türen werden von Lichern erhellt. Dabei wird die erste Tür dauerhaft und die zweite Tür in zufälligen Abständen kurz beleuchtet. Es soll mit dieser Kammer untersucht werden, wie sehr die unterbrochene Wahrnehmung der zweiten Tür und die durch das Flackern erzeugte Aufmerksamkeit eine Entscheidungsfindung beeinflussen.

### II. Erwartungen

Die Erkenntnisse aus Kapitel 2.2.1. Lenkung der Aufmerksamkeit lassen darauf schließen, dass die zweite Tür durch die Bewegung, die durch das Lichtflackern erzeugt wird, eine höhere Salienz aufweist und dadurch bevorzugt von den Probanden gewählt wird.

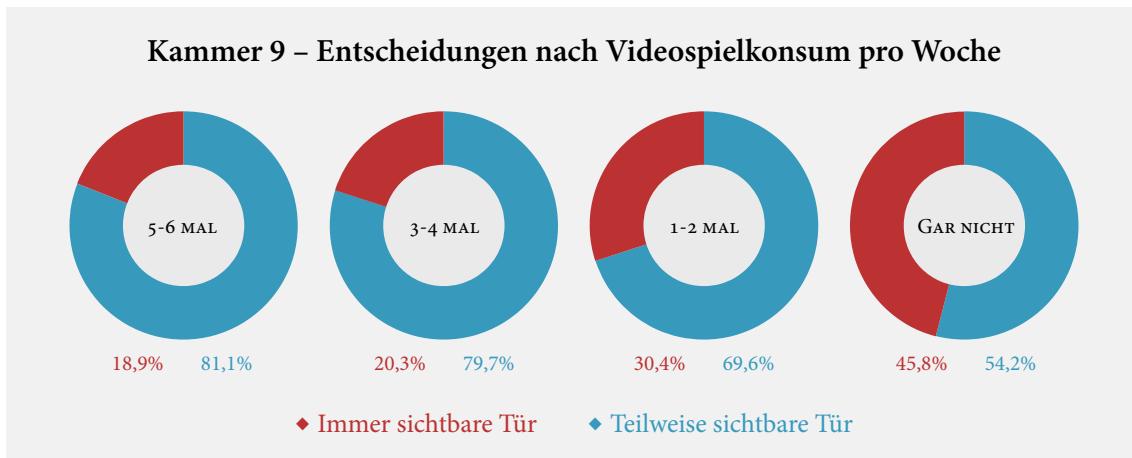
### III. Analyse

Die Ergebnisse in **Abb. 98** bestätigen die Erwartungen für diese Kammer. Da lediglich eine der beiden Optionen dauerhaft beleuchtet wurde, erzeugte die zweite Option durch den stetigen Wechsel der Wahrnehmbarkeit eine Salienz, die die Aufmerksamkeit der Probanden auf sich zog. Dadurch wirkte die zweite Tür deutlich interessanter und wurde daher auch von über 70% der Probanden gewählt.



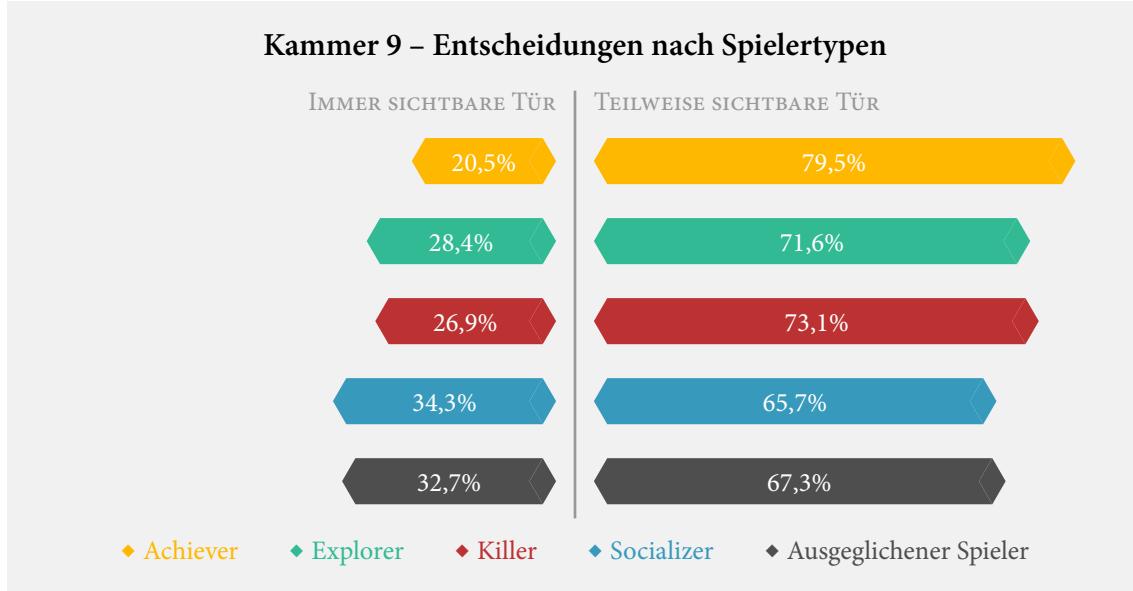
**Abb. 99:** Kammer 9 – Entscheidungen nach Geschlecht

Auch bei dieser Kammer fällt durch die Betrachtung der Geschlechterverteilung in **Abb. 99** auf, dass der Effekt der teilweise sichtbaren Tür bei den männlichen Nutzern stärker wirkte, als bei den weiblichen. Da in den vorherigen Kammern jedoch der Unterschied meist auf den Videospielkonsum zurückzuführen war, wird auch in diesem Fall vorerst auf eine Interpretation und Bewertung verzichtet.



**Abb. 100:** Kammer 9 – Entscheidungen nach Videospielkonsum pro Woche

Wie bereits vermutet wurde, basiert der Unterschied der Entscheidungswahl nicht auf dem Geschlecht der Probanden, sondern auf deren Videospielkonsum. Auch bei dieser Kammer wird in **Abb. 100** deutlich, dass die teilweise sichtbare Tür vermehrt von den erfahrenen Spielern gewählt wurde und die Nicht-Spieler eher dazu tendierten, die immer sichtbare Tür zu wählen.



**Abb. 101:** Kammer 9 – Entscheidungen nach Spielertypen

Betrachtet man die Entscheidungswahl der einzelnen Spielertypen in **Abb. 101**, so wird deutlich, dass die flackernde Tür vor allem auf die *Achiever* einen großen Einfluss hatte. Der Effekt war hingegen etwas schwächer bei den *Socializern* und den *ausgeglichenen Spielern*.

Obwohl durch die dunkle Umgebung eine bedrohliche Wirkung ausgehen könnte, die durch das flackernde Licht verstärkt wird, wählten bei dieser Kammer nicht die *Killer* die teilweise sichtbare Tür am ehesten, sondern die *Achiever*. Dies lässt die Vermutung aufkommen, dass die Erregung der Aufmerksamkeit in diesem Fall stärker mit der Erwartung von Erfolgsmöglichkeiten, als mit dem Auftreten von eventuellen Gefahren in Verbindung gebracht wird. Da auch die *Explorer* sehr stark zu der flackernden Tür tendierten, scheint diese Option nicht nur die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken, sondern auch den Eindruck zu erwecken einen interessanteren Spielbereich zu offenbaren.

Interessanterweise tendierten die *Socializer* und die *ausgeglichenen Spieler* am wenigsten zu der flackernden Tür. Dies lässt den Schluss zu, dass die Lenkung der Aufmerksamkeit allein zwar bereits das Interesse der Spieler weckt, dieses jedoch nur bei bestimmten Spielertypen durch die eigenen Prioritäten verstärkt wird.

#### IV. Potenzielle Änderungen

Einige Beobachtungen von Testdurchläufen haben gezeigt, dass manche Probanden die Kammer so schnell verließen, dass die zweite Tür erst gar nicht wahrgenommen werden konnte, da das Licht in der kurzen Zeit nicht aufleuchtete. Damit in weiteren Versuchen dieser Fehler minimiert oder sogar behoben werden kann, wird empfohlen das Licht-Flackern zu beschleunigen.

Da durch das flackernde Licht womöglich eine bedrohliche Atmosphäre zustande kam, müssen in zukünftigen Versuchen weitere Varianten dieser Testkammer erstellt werden, die ebenfalls bestimmte Optionen beinhalten, die darauf abzielen die Aufmerksamkeit der Spieler zu erregen. Dadurch können die Ergebnisse präziser auf den Effekt der Aufmerksamkeit untersucht werden und eventuelle Einflüsse, wie die Atmosphäre, ausgeschlossen werden.

## V. Fazit

Das Verhalten der Probanden in dieser Kammer bestätigt die Erkenntnis, dass Salienzen die Aufmerksamkeit der Nutzer auf sich ziehen können. Durch die Lenkung der Aufmerksamkeit der Probanden wurde das Interesse der Testpersonen auf die flackernde Tür gezogen und somit deren Entscheidungsfindung beeinflusst.

Die Statistiken zeigen außerdem, dass die Prioritäten der Spielertypen den Einfluss der Aufmerksamkeitslenkung auf die Entscheidungsfindung verstärken können. Daher ist es nicht nur entscheidend die Aufmerksamkeit der Spieler zu erregen, sondern diese gezielt auf Objekte oder Szenen zu lenken, die von den Spielern in Bezug auf ihre Prioritäten interpretiert werden können.

Es wurde außerdem deutlich, dass die Lenkung der Aufmerksamkeit bei erfahrenen Spielern besser funktioniert, als bei Nicht-Spielern, da letztere eventuelle Salienzen durch das eigene Verhalten übersehen könnten. Um den Blick der Spieler also auf einen bestimmten Spielinhalt lenken zu können, muss darauf geachtet werden, dass eine starke Salienz gegeben ist.

#### 5.4.2.10. Kammer 10 – Abzweigung

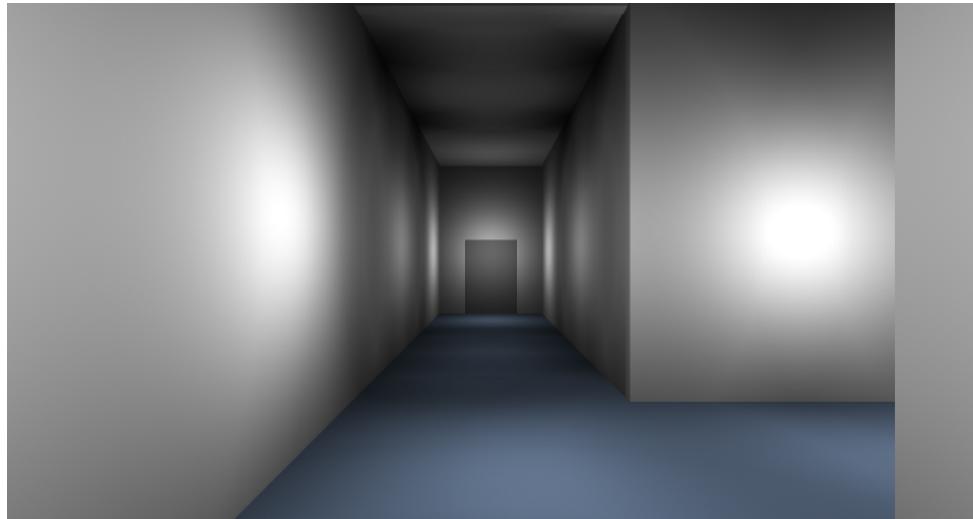


Abb. 102: Kammer 10 – Screenshot

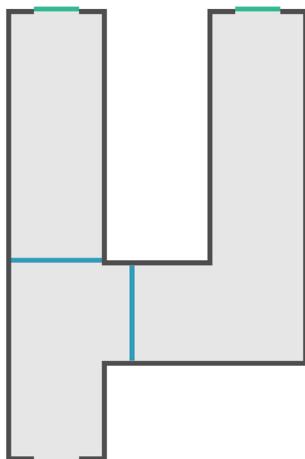


Abb. 103: Kammer 10 – Grundriss

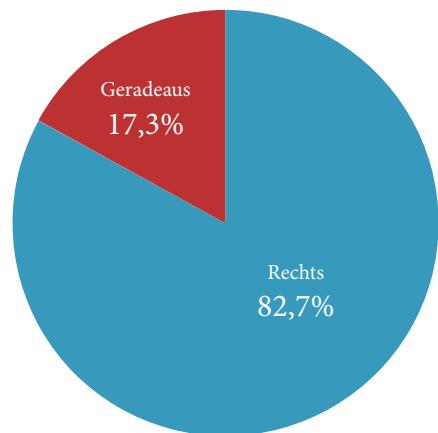


Abb. 104: Kammer 10 – Entscheidungen

### I. Grundlage & Aufbau

Diese Kammer wurde so aufgebaut, dass sich der Proband entweder dazu entscheiden kann den Raum durch den Gang direkt vor ihm zu verlassen oder vorher nach rechts abzubiegen. Sobald er sich für eine Option entscheidet, werden die Gänge an den markierten Stellen in **Abb. 103** verschlossen. Dieser Aufbau soll untersuchen ob sich die Spieler für das sichtbare oder das nicht direkt sichtbare Ziel entscheiden.

### II. Erwartungen

Für diese Kammer wird keine grundlegende Erwartungshaltung eingenommen. Vielmehr wird bei der Analyse versucht das Verhalten durch die Betrachtung der jeweiligen Spielertypen zu erläutern.

### III. Analyse

Die Statistik in Abb. 104 zeigt, dass fast alle Probanden an der Weggabelung den rechten Weg einschlugen. Obwohl der erste Ausgang im Sichtfeld der Probanden lag, entschieden sich über 80% für den Weg, der noch keinen Ausgang offenbarte. Es wird angenommen, dass die rechte Option das Interesse der Probanden weckte, da sie eventuell weitere interessante Objekte oder Situationen hätte beinhalten können. Scheinbar wird in Videospielen bei den meisten Spielern ein Entdeckungsdrang geweckt, der dazu führt, dass die Nutzer eher die Option wählen, bei der sie noch nicht genau wissen, was zu erwarten ist, anstatt den Weg, der bereits alle Gegebenheiten darlegt.

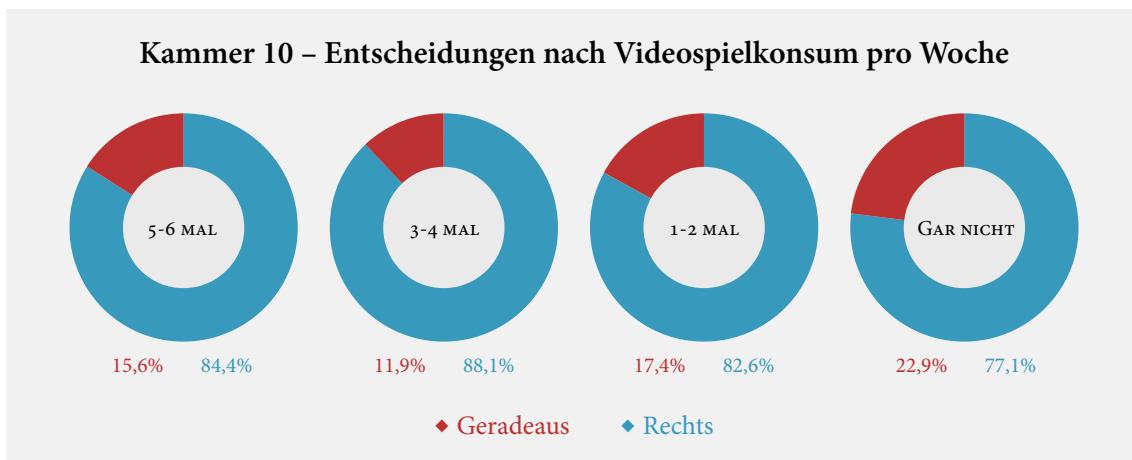


Abb. 105: Kammer 10 – Entscheidungen nach Videospielkonsum pro Woche

Interessanterweise wählten auch hier die Nicht-Spieler die rechte Option etwas weniger, als die restlichen Probanden. Dies bestätigt die Annahme der vorherigen Kammern, dass unerfahrene Spieler stärker dazu tendieren einen sichereren, vorhersehbaren Weg zu wählen, als erfahrene Spieler, die eher das Risiko der Ungewissheit eingehen bzw. sich von diesem angezogen fühlen.

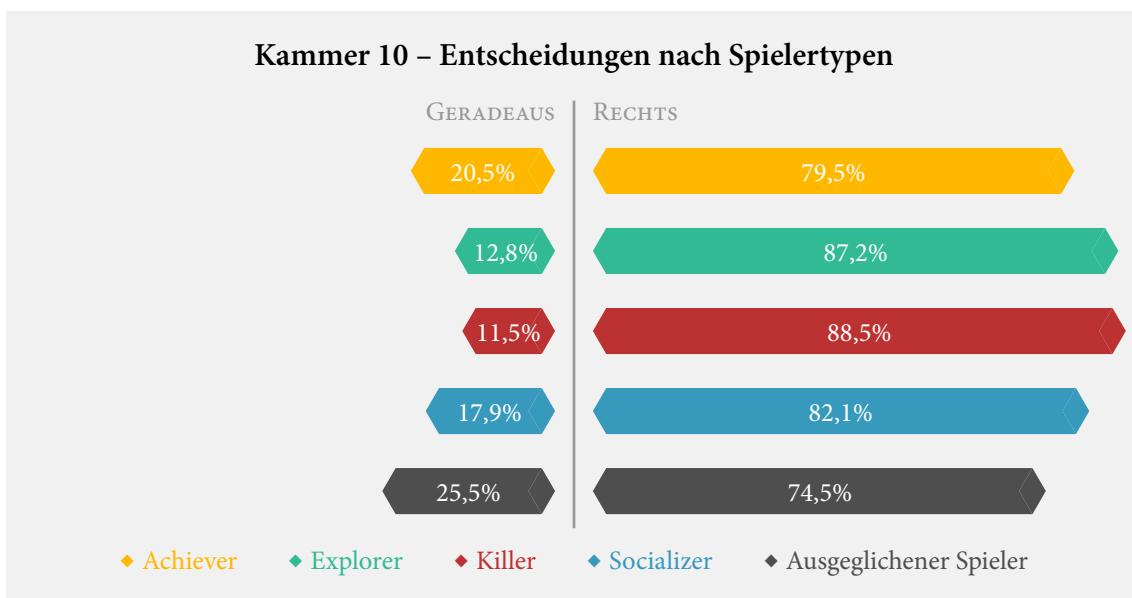


Abb. 106: Kammer 10 – Entscheidungen nach Spielertypen

Bei der Betrachtung der Ergebnisse der Spielertypen dieser Kammer in **Abb. 106** kann festgestellt werden, dass sich vor allem die *Killer* und *Explorer* überwiegend für die rechte Wegoption entschieden. Die *ausgeglichenen Spieler* und *Achiever* hingegen wählten die rechte Option im Vergleich zu den anderen Spielertypen am wenigsten.

Dass bei dieser Kammer die *Killer* am meisten von der Weggabelung beeinflusst wurden, ist widersprüchlich zu den Ergebnissen von Kammer 1, in der dieser Spielertyp eher die Option direktem Einblick in den nächsten Abschnitt bevorzugte. In diesem Fall entschieden sie sich jedoch gezielt für den Weg, der diesen Einblick nicht ermöglichte. Ein Grund für diese Unterschiede könnte darin liegen, dass die Wahl der *Killer* in Kammer 1 hauptsächlich aufgrund der offenen Raumgestaltung gewählt wurde und nicht aufgrund des möglichen Einblicks. Die Entscheidung zugunsten der rechten Option in dieser Kammer kann somit darauf zurückgeführt werden, dass eine gezielte Wahl für diesen Weg in Erwartung einer eventuell noch unsichtbaren Herausforderung erfolgte. Die Entscheidung der *Explorer* ist deutlich plausibler, da die rechte Wegoption theoretisch die Möglichkeit eines neuen Spielabschnitts verbergen könnte, wohingegen der Weg direkt vor den Probanden bereits vorhersehbar ist und somit kein Interesse mehr weckt.

#### IV. Potenzielle Änderungen

Es konnten keine Mängel am grundlegenden Aufbau der Kammer beobachtet werden. Da auch keine auffälligen Unterschiede aufgrund der Händigkeit festgestellt werden konnten, kann davon ausgegangen werden, dass die Platzierung der zweiten Option auf der linken Seite keine deutlichen Abweichungen aufweisen würde.

Jedoch konnte auch hier der Fehler, der bereits bei **5.4.2.1. Kammer 1 – Offener und geschlossener Gang** auftrat und zum Abbruch des Testdurchlaufs führte, festgestellt werden. Dieser muss für zukünftige Versuche behoben werden, um einen Verlust von Probanden zu verhindern.

#### V. Fazit

Wie die Ergebnisse dieser Kammer zeigen, ist es für den größten Teil der Probanden deutlich interessanter einen Spielabschnitt zu betreten, der nicht direkt einsehbar ist. Interessanterweise wurden neben den *Explorern* auch die *Killer* am stärksten durch die Weggabelung beeinflusst. Während bei den *Explorern* die Interpretation aufgrund deren Spielwelt-Affinität begründet werden kann, müssten zur Bestimmung der Gründe der *Killer* weitere Versuche durchgeführt werden.

Für die Entwicklung von Spielwelten lässt sich also festhalten, dass sich diese dem Spieler nicht direkt preisgeben darf, sondern von ihm entdeckt werden sollte, um tatsächlich interessant und aufregend wirken zu können.

#### 5.4.2.11. Kammer 11 – Verengender und erweiternder Gang

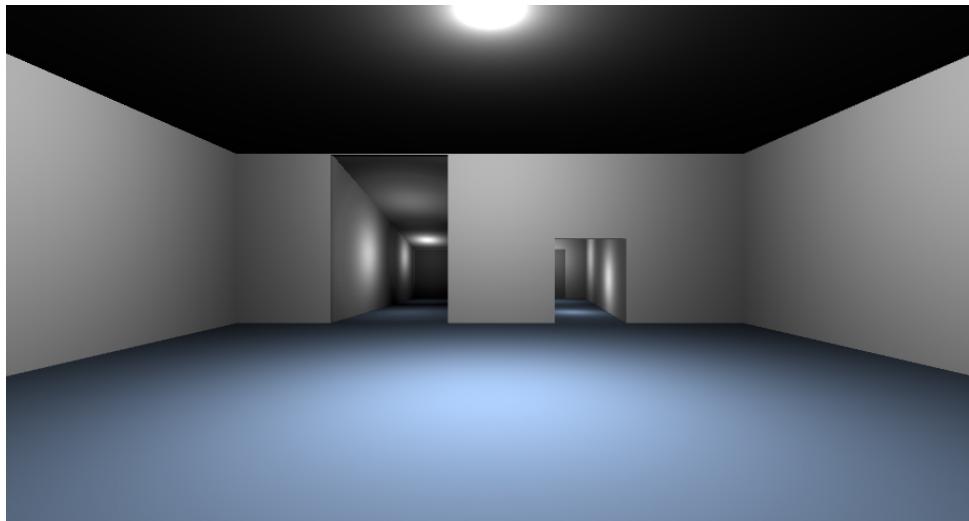


Abb. 107: Kammer 11 – Screenshot

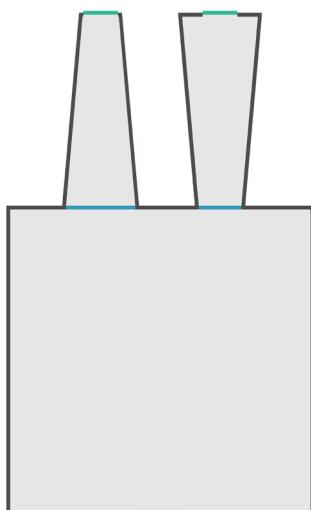


Abb. 108: Kammer 11 – Grundriss

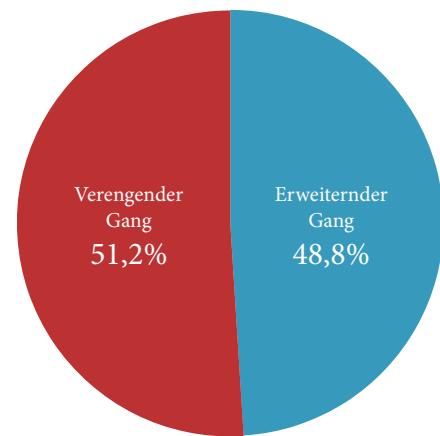


Abb. 109: Kammer 11 – Entscheidungen

### I. Grundlage & Aufbau

Diese Kammer ist an eine der Testkammern von FELIX und HÄHNLEIN angelehnt. Während die *Testkammer 10* der beiden genannten Autoren jedoch nicht ermöglichte beide Optionen in einem Blickfeld wahrzunehmen, wurden die Optionen entsprechend umpositioniert.<sup>137</sup>

### II. Erwartungen

Aufgrund der Ergebnisse von FELIX und HÄHNLEIN wird erwartet, dass eine geringe Mehrheit der Probanden (ca. 60%) den erweiternden Gang wählt.<sup>138</sup>

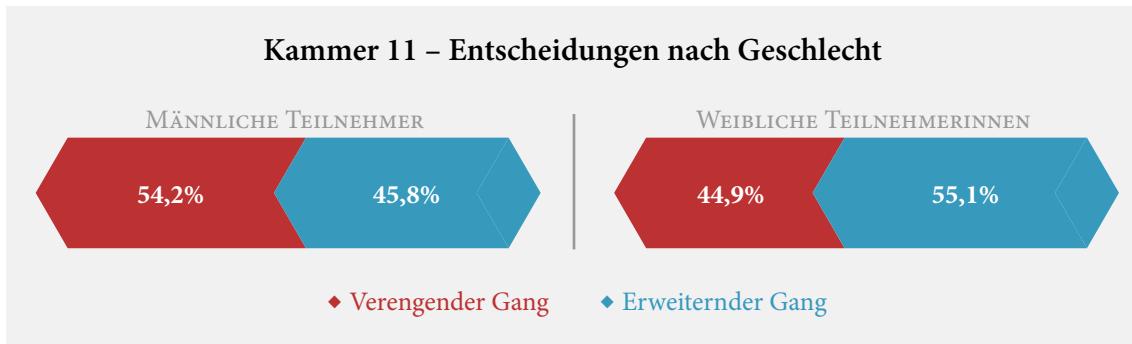
---

137 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 102.

138 Siehe ebd.

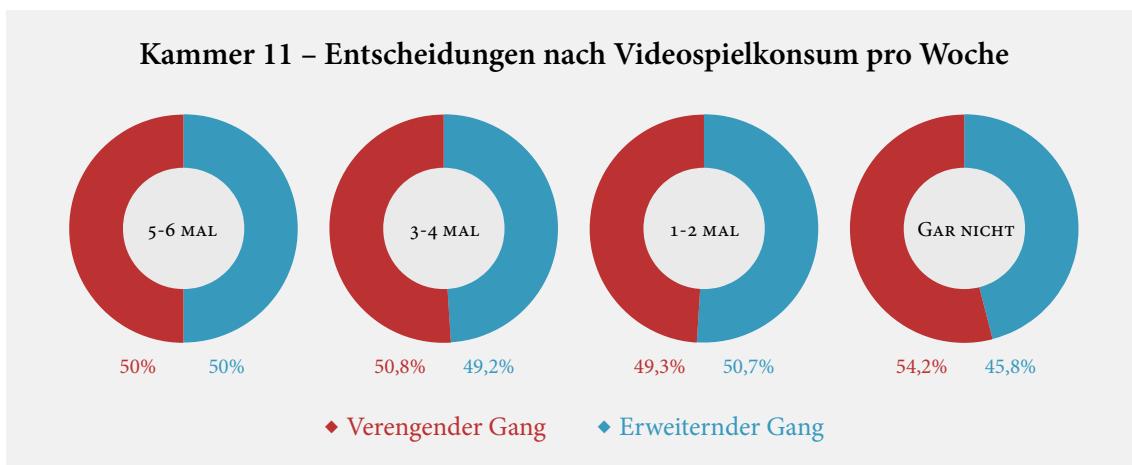
### III. Analyse

Wie aus **Abb. 109** hervorgeht, wählten die Probanden zu fast gleichen Teilen beide Optionen. Dies legt vorerst die Vermutung nahe, dass kein nennenswerter Unterschied zwischen dem verengenden und dem erweiternden Gang in Bezug auf deren Einfluss auf die Entscheidungswahl vorhanden ist.



**Abb. 110:** Kammer 11 – Entscheidungen nach Geschlecht

Es wird jedoch in **Abb. 110** deutlich, dass die männlichen Teilnehmer den verengenden Gang, die weiblichen Teilnehmerinnen hingegen den erweiternden Gang bevorzugten. Um auch an dieser Stelle eine Aussage treffen zu können, werden diese Ergebnisse erst nach der Betrachtung der Entscheidungen nach dem Videospielkonsum interpretiert.



**Abb. 111:** Kammer 11 – Entscheidungen nach Videospielkonsum pro Woche

Erstaunlicherweise kann anhand **Abb. 111** festgestellt werden, dass die Nicht-Spieler, zu denen mehr als die Hälfte der weiblichen Nutzer angehören, eher die verengende Option wählten, statt die bevorzugte Option der Teilnehmerinnen. Alle anderen Gruppen entschieden sich nahezu zu gleichen Teilen für beide Optionen. Die visuellen Merkmale in dieser Kammer können also nicht in Verbindung mit dem Videospielkonsum gebracht werden.

Die zuvor erwähnten Unterschiede zwischen den männlichen und weiblichen Nutzern können also tatsächlich auf das Geschlecht zurückgeführt werden. Es scheint, dass es weibliche Spieler bevorzugen, wenn sich der wahrnehmbare Raum vergrößert, wohingegen die männlichen Spieler verengende Abschnitte präferieren.

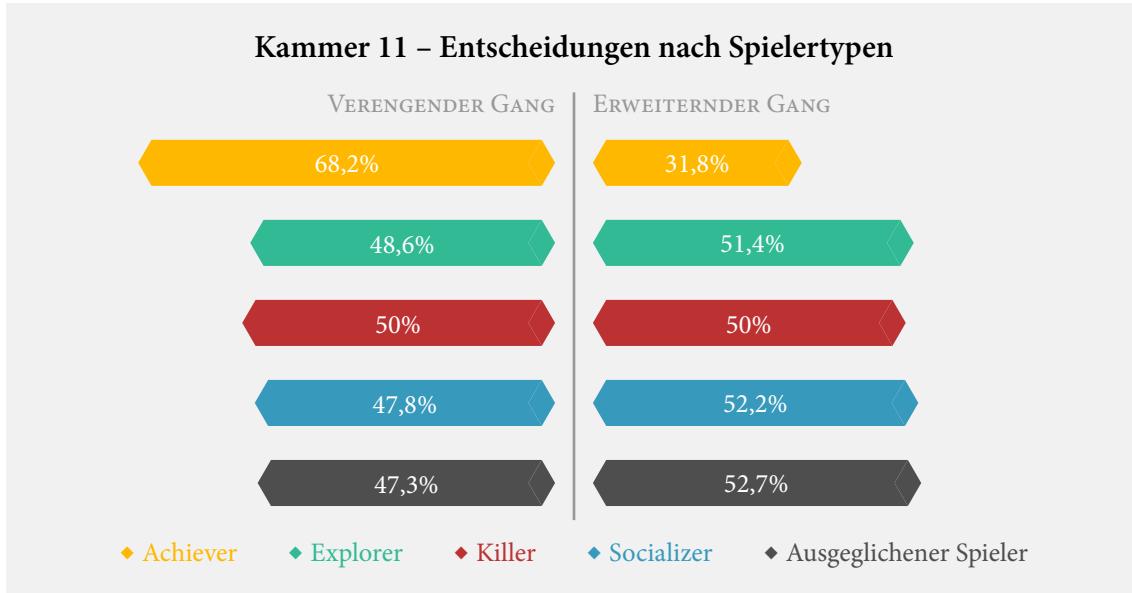


Abb. 112: Kammer 11 – Entscheidungen nach Spielertypen

Eine weitere Auffälligkeit ist zu erkennen, wenn man die Entscheidungen der Spielertypen in Abb. 112 betrachtet. Während fast alle Spielertypen keine deutlichen Unterschiede in der Wahl der beiden Optionen aufweisen, stechen die *Achiever* überdurchschnittlich hervor. Sie entschieden sich mit fast 70% für den verengenden Gang.

Ganz offensichtlich wurden nur die *Achiever* effektiv durch die visuellen Merkmale in dieser Kammer beeinflusst. Alle anderen Probanden, unabhängig von ihrem Videospielkonsum oder Spielertyp, wählten die Optionen zu gleichen Teilen. Der verengende Gang hatte also erstaunlicherweise nur Einfluss auf besonders erfolgsorientierte Spieler. Eine spekulative Interpretation für diese Besonderheit erfolgt dahingehend, dass die Raumkanten des verengenden Ganges ähnlich wie Leitlinien den Blick der Probanden auf die Tür richteten. Dies scheint jedoch lediglich von den *Achiever* bei ihrer Entscheidungswahl berücksichtigt worden zu sein. Diese Annahme kann jedoch mit den Ergebnissen dieser Studie nicht bestätigt werden. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle empfohlen das Verhalten der *Achiever* durch weitere Versuche näher zu untersuchen.

#### IV. Potenzielle Änderungen

Beim Aufbau dieser Kammer wurde der erweiternde Gang so angelegt, dass er zu Beginn die gleiche Verengung aufweist, wie am Ende des verengenden Gangs gegeben ist. Dadurch wird jedoch die Öffnung der erweiternden Option so klein, dass sie den Einblick in den Gang größtenteils verhindert und somit keine gleichen Bedingungen zwischen

den beiden Optionen gegeben sind. Daher wird für zukünftige Versuche empfohlen beide Gänge zu Beginn mit identischen Öffnungen auszustatten und erst anschließend mit einer Verengung und Erweiterung zu versehen.

Außerdem wurden auch in dieser Kammer *NoDoors* verwendet, die wie bereits in

**5.4.2.1. Kammer 1 – Offener und geschlossener Gang** zu einem Fehler führen konnten. Dieser Fehler muss für zukünftige Versuche beseitigt werden.

## V. Fazit

Die visuellen Merkmale dieser Kammer scheinen für den größten Teil der Probanden keinen Einfluss auf deren Entscheidungsfindung zu haben. Zwar können leichte Unterschiede zwischen den Geschlechtern ausgemacht werden, jedoch ermöglichen diese Schwankungen keine aussagekräftige Interpretation.

Die Ergebnisse der *Achiever* hingegen weisen eine sehr starke Tendenz zur ersten Option auf. Dies kann eventuell auf die Wahrnehmung von Leitlinien durch die Raumkanten zurückgeführt werden, jedoch muss diese Annahme erst durch weitere Versuche bestätigt bzw. widerlegt werden.

Für die Entwicklung von Spielwelten können anhand der hier vorliegenden Ergebnisse nur bedingte Aussagen getroffen werden. Da die Allgemeinheit der Probanden durch die visuellen Merkmale dieser Kammer nicht nachweisbar beeinflusst wurde, kann angenommen werden, dass diese keinen Effekt auf die Entscheidungsfindung oder Spielerführung haben. Lediglich bei dem Spielertyp *Achiever* konnte ein Effekt festgestellt werden, der jedoch ohne weitere Versuche nicht vollständig interpretiert werden kann. Aus diesem Grund sind die visuellen Merkmale für Spiele mit einer vielfältigen Zielgruppe basierend auf dem aktuellen Erkenntnisstand vernachlässigbar.

#### 5.4.2.12. Kammer 12 – Labyrinth

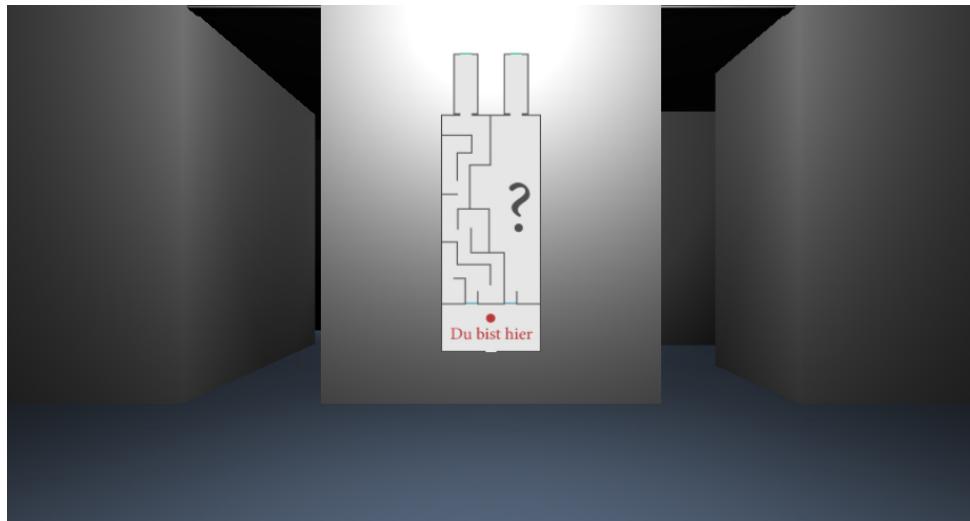


Abb. 113: Kammer 12 – Screenshot

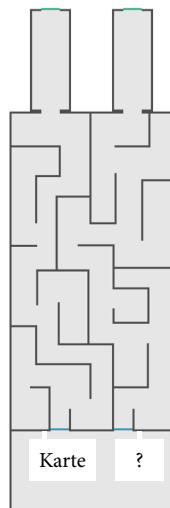


Abb. 114: Kammer 12 – Grundriss

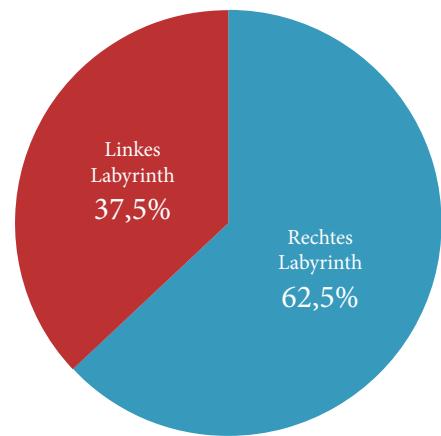


Abb. 115: Kammer 12 – Entscheidungen

### I. Grundlage & Aufbau

In dieser Kammer soll untersucht werden wie sehr der Einsatz von Karten eine Entscheidungsfindung beeinflussen kann. Dafür wurden zwei Labyrinthe angelegt. Dabei wurde darauf geachtet, dass sich diese in ihrer Komplexität nicht unterscheiden.

Bevor sich der Spieler für eines der beiden Labyrinthe entscheidet, kann er sich den Lösungsweg des ersten Labyrinths mit Hilfe einer Karte einprägen. Das zweite Labyrinth muss er hingegen ohne Hilfestellung durchschreiten. Dieser Aufbau soll daher ebenfalls untersuchen, ob der Spieler die Option mit der Karte wählt und diese in dem Fall eine Orientierung und Navigation tatsächlich erleichtern kann.

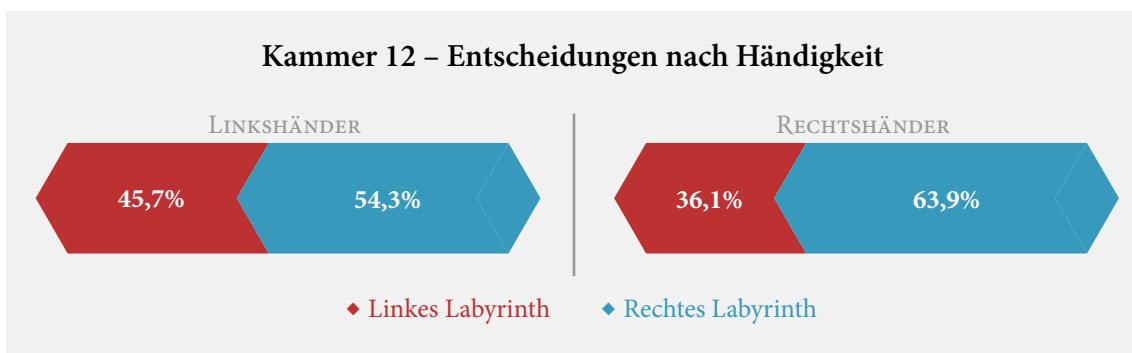
## II. Erwartungen

Es wird keine Erwartungshaltung an die Entscheidungsfindung gestellt. Aufgrund der Erkenntnisse aus Kapitel 3.2. **Karten** wird jedoch angenommen, dass die Navigation der Probanden, die sich für die erste Option entscheiden, durch die Hilfestellung der Karte verbessert, diese den Ausgang des Labyrinths also schneller finden.

## III. Analyse

Wie **Abb. 115** darstellt, entschieden sich mehr Probanden für das rechte Labyrinth, bei dem keine Hilfestellung in Form einer Karte gegeben wurde, als für das linke. Die Probanden bevorzugten demnach die Option, bei der sie sich nicht über den Grundriss des Labyrinths informieren konnten.

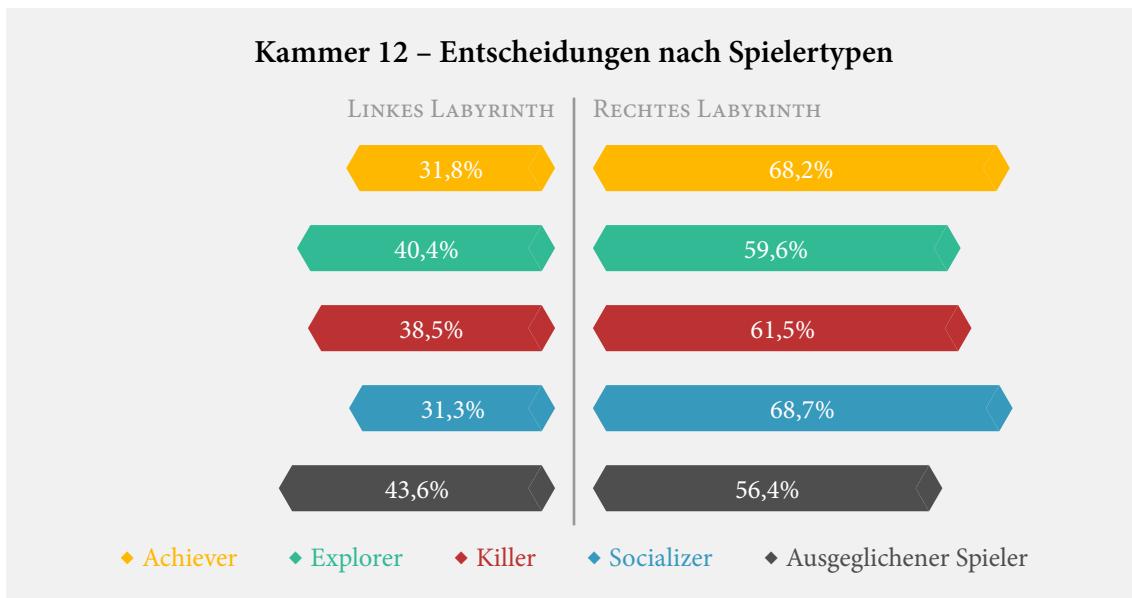
Offensichtlich erweckte die Ungewissheit über die rechte Option ein höheres Interesse, als die Gewissheit des linken Labyrinths. Wie aus vereinzelten Gesprächen mit einigen Probanden hervorging, könnte die allgemeine Tendenz zum rechten Labyrinth auch auf eine Fehlinterpretation der Karte zurückzuführen sein. Scheinbar bemerkten einige Probanden das Fragezeichen auf der rechten Seite der Karte nicht und gingen daher davon aus, dass sich auf dieser Seite lediglich ein leerer Raum befand, der deutlich schneller und einfacher zu durchqueren war.



**Abb. 116:** Kammer 12 – Entscheidungen nach Händigkeit

Die erste Auffälligkeit bei den Ergebnissen kann in **Abb. 116** betrachtet werden. Scheinbar war der Einfluss der Händigkeit bei dieser Kammer etwas höher, als bei einem Großteil der restlichen. Die Rechtshänder tendierten stärker zu der rechten Option, als die Linkshänder. Da jedoch nur ein sehr kleiner Anteil von den Probanden Linkshänder war, kann dies auf eine ungleiche Verteilung zurückzuführen sein.

Die Überzahl der Rechtshänder in der Studie könnte ebenfalls ausschlaggebend für die Verteilung der allgemeinen Entscheidungen sein. Um daher eine genauere Analyse zu ermöglichen, müsste eine weitere Studie durchgeführt werden, die darauf achtet, dass die Anteile der Links- und Rechtshänder identisch sind.



**Abb. 117:** Kammer 12 – Entscheidungen nach Spielertypen

Die nähere Betrachtung der Entscheidungen nach den Spielertypen in **Abb. 117** offenbart, dass die *Achiever* und *Socializer* stärker zum rechten Labyrinth tendierten, als die restlichen Typen. Die *ausgeglichenen Spieler* hingegen tendierten am wenigsten zu dieser Option.

Dass ausgerechnet das verdeckte Labyrinth auf die *Achiever* einen großen Einfluss hatte, lässt sich mit deren Streben nach Erfolgen erklären. Scheinbar interpretierten sie das Fragezeichen auf der Karte als Herausforderung und erhofften sich durch das erfolgreiche Durchschreiten der Kammer eine Belohnung.

Aus welchen Gründen die *Socializer* die rechte Option bevorzugten, ist mit Hilfe der vorhandenen Ergebnisse nicht zufriedenstellend zu begründen. Da dieser Spielertyp normalerweise weniger auf die Spielwelt und Umgebung, sondern mehr auf die Interaktion mit anderen Spielern und Charakteren fixiert ist, kann vermutet werden, dass sie sich einen simpleren Aufbau der Kammer auf der rechten Seite erhofften. Diese Annahme müsste durch weitere Versuche bestätigt oder widerlegt werden.

Interessant ist ebenfalls, dass das Interesse für die verdeckte Raumhälfte bei den *ausgeglichenen Spielern* deutlich geringer war, als bei den restlichen Spielertypen. Daraus lässt sich schließen, dass auch bei dieser Kammer der Einfluss der visuellen Mittel durch die Prioritäten der einzelnen Spielertypen weiter verstärkt wird und ohne diese Vorzüge der Einfluss auf die Entscheidungswahl fast vernachlässigbar ist.



**Abb. 118:** Kammer 12 – Zeiten nach Entscheidung

Auffällig ist, dass die Probanden für die verschiedenen Labyrinthe unterschiedlich viel Zeit benötigten, obwohl versucht wurde die Komplexität der beiden Kammerseiten möglichst identisch zu halten. Die Nutzer, die sich für die linke Seite entschieden, benötigten dabei, wie aus **Abb. 118** hervorgeht, sowohl für die Entscheidungsfindung, als auch für die Durchquerung des Labyrinths deutlich mehr Zeit, als die, die das verdeckte Labyrinth wählten.

Die Unterschiede der benötigten Zeit bei der Entscheidungsfindung können dadurch erklärt werden, dass die Probanden, die das sichtbare Labyrinth wählten, erst die Karte studierten, um sich den richtigen Lösungsweg einzuprägen. Aus diesem Grund benötigten sie länger, um das Labyrinth zu betreten, als die andere Nutzergruppe. Interessant ist jedoch, dass auch die Zeit innerhalb des Labyrinths bei den Probanden in der verdeckten Raumhälfte geringer war. Während die Nutzer nach der Entscheidung für das offene Labyrinth im Durchschnitt weitere 43,93 Sekunden benötigten, um die Kammer zu verlassen, konnten sie das verdeckte Labyrinth im Durchschnitt schon in 38,81 Sekunden durchschreiten.

Erstaunlicherweise nahm die Karte keinen positiven Einfluss auf die Orientierung innerhalb des Labyrinths. Sowohl die Zeit bis zur Entscheidung, als auch die Zeit innerhalb der Kammer waren bei dieser Option erhöht. Um den Einfluss von Karten weiter zu untersuchen, könnten bei zukünftigen Studien weitere Testkammern angelegt werden, die nicht so komplex aufgebaut sind, wie die hier verwendeten Labyrinthe. Dadurch könnte eine mögliche Ungleichheit der Komplexitäten vermieden werden.

#### IV. Potenzielle Änderungen

Aus Gesprächen mit Probanden ergab sich, dass von wenigen angenommen wurde, dass die zweite Option lediglich einen leeren Raum darstelle und daher schneller und einfacher durchschritten werden könne. Diese Probanden übersahen nach eigenen Aussagen das Fragezeichen auf der Abbildung. Die Abbildung sollte daher für zukünftige Versuche deutlicher und verständlicher entworfen werden.

Um weitere Aussagen zu dem Einfluss von Karten treffen zu können, empfiehlt es sich zukünftige Studien mit der gleichen Anzahl an Linkshändern und Rechtshändern durchzuführen, um für eine aussagekräftige Interpretation in beiden Gruppen über genügend Probanden zu verfügen.

Es könnte außerdem versucht werden die Kammerhälften einfacher zu gestalten, um deren Komplexität besser angeleichen zu können.

Wie bereits bei **5.4.2.1. Kammer 1 – Offener und geschlossener Gang** konnte auch hier aufgrund von *NoDoors* ein Fehler beobachtet werden, der zum Abbruch des Testdurchlaufs führte. Dieser muss für zukünftige Versuche behoben werden.

#### V. Fazit

Interessanterweise führen die Ergebnisse dieser Kammer zu der Annahme, dass der Einsatz von Karten keinen positiven Einfluss auf die Orientierung in komplexen Räumen hat. Der Einfluss war bei dieser Studie sogar negativ, da die Nutzer aufgrund der Betrachtung der Karte deutlich mehr Zeit in der Kammer verbrachten. Dies widerspricht jedoch den Erkenntnissen aus Kapitel **3.2. Karten**. Es wird daher empfohlen, dass weitere Versuche durchgeführt werden, um den Einfluss von Karten weiter zu untersuchen.

Es konnte außerdem festgestellt werden, dass die *Achiever* das verdeckte Labyrinth wahrscheinlich als eine Herausforderung oder Aufgabenstellung ansahen und daher diese Option stärker wählten.

#### 5.4.2.13. Kammer 13 – Countdown

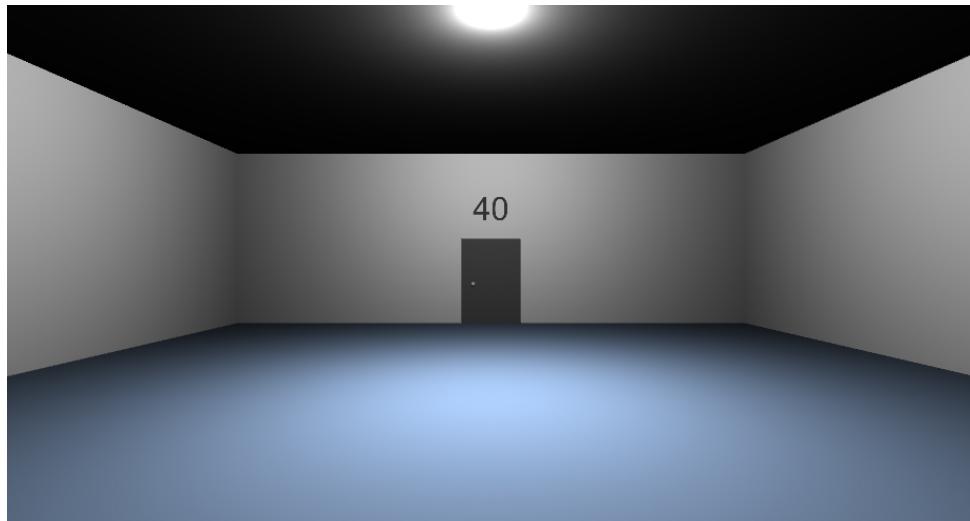


Abb. 119: Kammer 13 – Screenshot

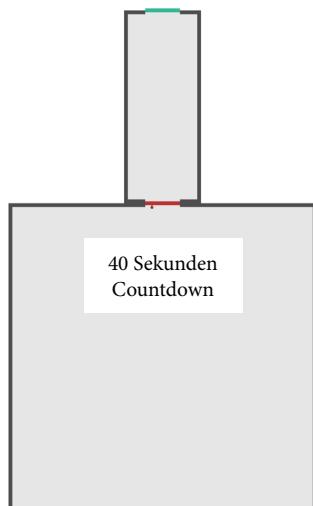


Abb. 120: Kammer 13 – Grundriss

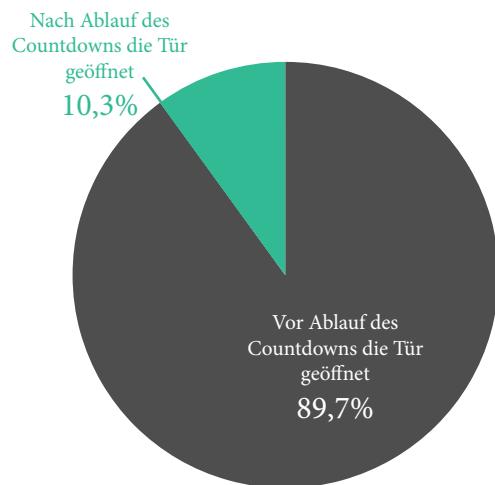


Abb. 121: Kammer 13 – Entscheidungen

### I. Grundlage & Aufbau

Über dem einzigen Ausgang der Kammer wird den Spielern ein Countdown angezeigt, der sekündlich heruntergezählt wird, sobald die Kammer betreten wird. Die möglichen Entscheidungen sind in diesem Fall entweder vor Ablauf des Countdowns die Tür zu öffnen oder mindestens 40 Sekunden zu warten. Auch diese Kammer wurde an eine bestehende Testkammer von FELIX und HÄHNLEIN angelehnt, jedoch erheblich verändert. Während bei den beiden Autoren drei Wegmöglichkeiten bereitgestellt wurden, konzentriert sich die neue Kammer lediglich auf den zeitlichen Aspekt. Darüber hinaus wird der Spieler nicht durch eine Aufforderung gebeten bis zum Ende des Countdowns zu warten, sondern dieser ohne zusätzliche Informationen eingeblendet.<sup>139</sup>

139 Siehe Felix/Hähnlein (2015), S. 87.

## II. Erwartungen

Während bei FELIX und HÄHNLEIN ein Großteil der Probanden wartete bis der Countdown abgelaufen war, wird erwartet, dass sich bei dieser Kammer der Anteil der Probanden, die vor Ablauf des Countdowns die Tür öffnen, vergrößern wird. Dies ist darauf zurückzuführen, dass bei den genannten Autoren die zu wartende Zeit mit einer Aufforderung verknüpft wurde. In dieser neuen Kammer aber kann jeder Proband selbst interpretieren, ob die Tür vor oder nach Ablauf der Zeit geöffnet werden sollte.

## III. Analyse

Wie bereits zu erwarten war, entschied sich die Mehrheit der Probanden vor Ablauf der 40 Sekunden die einzige Tür zu öffnen. Jedoch ist dieser Anteil deutlich höher, als angenommen wurde. Aus Gesprächen mit einigen Probanden ging hervor, dass viele Nutzer unschlüssig darüber waren, ob der Countdown die Zeit anzeigen, die gewartet werden müsse oder die Zeit anzeigen, in der die Tür geöffnet werden konnte. Es kann also angenommen werden, dass ein Großteil der Probanden die 40 Sekunden als verfügbare Zeit interpretierte.



Abb. 122: Kammer 13 – Entscheidungen nach Videospielkonsum pro Woche

Die Betrachtung der Entscheidungen nach dem Videospielkonsum in Abb. 122 zeigen, dass der Anteil der Nutzer, der die angezeigte Zeit abwartete, mit steigendem Konsum höher ausfällt. Von den erfahrensten Spielern warteten mehr Probanden bis der Countdown 0 erreichte, als von den Nicht-Spielern.

Der ansteigende Anteil der wartenden Probanden könnte auf die Erfahrung der Nutzer zurückzuführen sein. Scheinbar erwogen die erfahrenen Spieler eher die Möglichkeit, dass nach dem Countdown eine Entlohnung oder neue Situation auftreten könnte, als die Nicht-Spieler. Diese schienen fast vollständig die 40 Sekunden als verfügbare Zeit zu interpretieren.

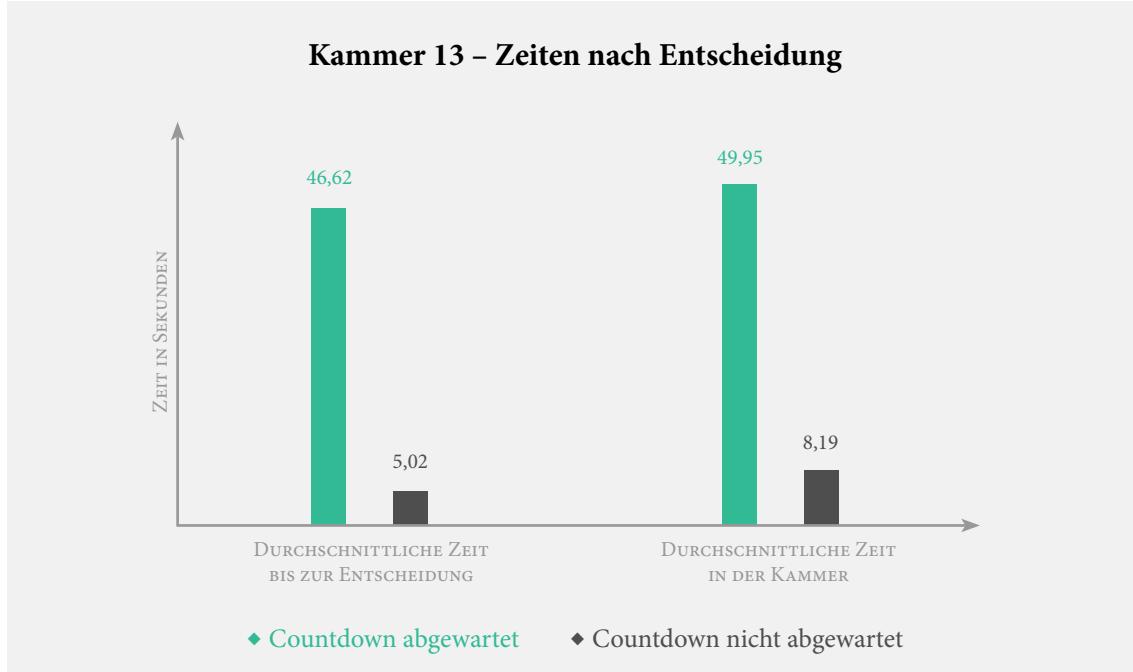


Abb. 123: Kammer 13 – Zeiten nach Entscheidung

Wie aus Abb. 123 hervorgeht, öffneten die Nutzer, die nicht warteten, die Tür im Durchschnitt bereits nach 5 Sekunden. Es kann also davon ausgegangen werden, dass nur ein Bruchteil der Probanden den Versuch startete abzuwarten, sich jedoch anschließend unterschied.

Logischerweise befanden sich die Nutzer, die nach Ablauf des Countdowns die Tür öffneten, deutlich länger in der Kammer. Bei ihnen fällt jedoch auf, dass sie nach dem Ablauf der Zeit im Durchschnitt weitere 6,62 Sekunden warteten. Daher wird angenommen, dass die wartenden Nutzer auch nach Ablauf der Zeit noch hofften, dass eine Reaktion des Spiels erfolgen würde.

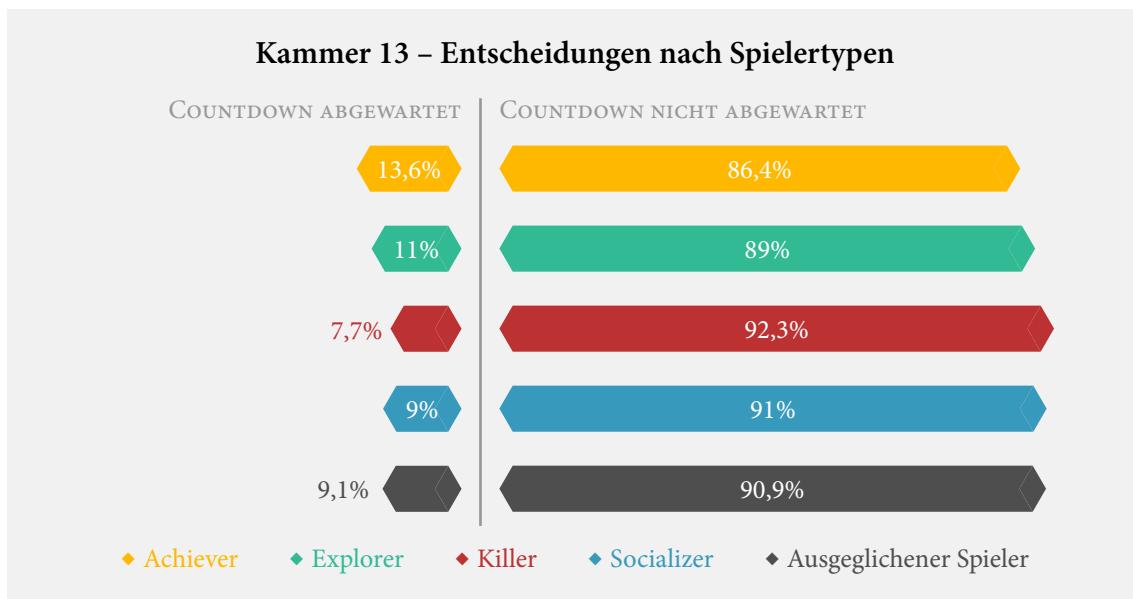


Abb. 124: Kammer 13 – Entscheidungen nach Spielertypen

Zieht man die Entscheidungen der Spielertypen in Abb. 124 zur Analyse hinzu, so wird vor allem deutlich, dass die *Achiever* am ehesten dazu tendierten die angezeigte Zeit abzuwarten. Die *Killer* hingegen entschieden sich fast vollständig dazu vor Ablauf der Zeit die Tür zu öffnen.

Dass die *Achiever* den größten Anteil von wartenden Probanden besitzen, bestätigt deren Prioritäten. Scheinbar erhofften sich von diesem Spielertyp mehr Nutzer eine Belohnung durch das Abwarten, als bei den anderen Typen. Die *Killer* hingegen schienen den Countdown größtenteils als Hindernis anzusehen, das sie schnellstmöglich überwinden wollten.

#### **IV. Potenzielle Änderungen**

Die Ergebnisse zeigen auf, dass eine größere Mehrheit vor Ablauf des Countdowns die Tür öffnete, als erwartet wurde. Dies könnte auf die sehr lange Wartezeit von 40 Sekunden zurückzuführen sein. Zukünftige Versuche könnten untersuchen, ob der Anteil der wartenden Probanden durch eine verkürzte Wartezeit erhöht werden kann.

#### **V. Fazit**

Wie die Ergebnisse dieser Kammer aufzeigen, war nur ein kleiner Anteil der Probanden dazu bereit die angezeigte Zeit abzuwarten. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass keine absehbare Konsequenz für die Probanden erkennbar war. Dadurch wurde der Countdown von den Probanden selbst interpretiert, was dazu führte, dass einige der Annahme nachgingen, dass nur die angezeigte Zeit zur Verfügung stehe.

Es konnte außerdem beobachtet werden, dass die *Achiever* am ehesten dazu tendierten den Countdown mit einer positiven Interpretation zu betrachten und daher auch einen größeren Anteil von wartenden Probanden aufwiesen. Die *Killer* hingegen öffneten fast alle die Tür vor Ablauf der Zeit, sodass dieser Spielertyp am wenigsten dazu bereit zu sein scheint eine Spielverzögerung zu akzeptieren.

Übertragen auf die Konstruktion von Spielwelten bedeutet dies, dass Spieler allgemein nicht dazu bereit sind eine Wartezeit zu akzeptieren. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn kein Grund für eine Spielverzögerung gegeben ist oder von den Spielern erkannt werden kann. Um nicht den Eindruck von Beeinflussung zu vermitteln, müssen Spielsituationen, die eine Wartezeit voraussetzen, daher so konzipiert werden, dass der Spieler sich nicht dazu genötigt fühlt auszuhalten. Dies könnte dadurch erreicht werden, dass dem Spieler Erfolgsaussichten gegeben werden, um ihm die eigenständige Entscheidung zu ermöglichen, ob er warten möchte oder nicht.



## 6. Fazit

Im Rahmen dieser Thesis wurde betrachtet, wie der visuelle Wahrnehmungsprozess die Navigation von Spielern in virtuellen Umgebungen beeinflussen und eine unterbewusste Spielerleitung ermöglichen kann. Dabei wurde deutlich, dass visuelle Reize maßgeblich dazu beitragen können die Spieler in einen Orientierungszustand zu versetzen, der die Grundlage für eine gezielte Navigation ist. Der Einsatz von Farben, Lichtern, Zeichen und Beschriftungen ermöglicht dabei die Erstellung von Leitsystemen, die dazu dienen eine Orientierung zu erleichtern und die Spieler mit weiteren Informationen über die Umgebung zu versorgen. Besonders die Platzierung von Landmarks und der Einsatz von Karten können Orientierungs- und Anhaltspunkte für eine erfolgreiche Navigation liefern.

Da eine Navigation jedoch voraussetzt, dass Entscheidungen zwischen gegebenen Optionen getroffen werden, wurde auch der Prozess der Entscheidungsfindung betrachtet. Diese Untersuchung lieferte vor allem die Erkenntnis, dass Entscheidungen immer ein Handlungs- oder Oberziel voraussetzen, das verfolgt wird. Dementsprechend kann eine Navigation erst dann erfolgen, wenn die Spieler bestimmten Zielen nachgehen. Diese Ziele können sowohl durch Aufforderungen, als auch unterbewusst durch persönliche Intentionen oder Interessen entstehen.

Um eine Spielerführung zu garantieren, die ohne eine bewusste Einschränkung der Handlungsfreiheiten der Spieler erfolgen kann, ist es daher erforderlich, dass bei den Spielern Ziele erzeugt werden. Die visuellen Merkmale der Spielwelt müssen dabei genügend Informationen liefern, damit die Spieler die gegebenen Optionen mit den gesetzten Zielen in Verbindung bringen können. Erst wenn den Spielern ermöglicht wird aus allen Alternativen die zielführende Option zu ermitteln, kann diese von ihnen bewusst ausgewählt werden.

Um eine unterbewusste Spielerführung näher untersuchen zu können, ist es essenziell weitere Erkenntnisse über die Vermittlung und Erzeugung von Handlungszielen zu sammeln. Erst wenn Ziele erfolgreich bei den Spielern erzeugt werden, ohne dass bei diesen der Eindruck einer Manipulation entsteht, können Spielwelten die benötigten Informationen für eine unterbewusste Spielerleitung bereitstellen. Daher wird empfohlen in weiteren Arbeiten die Erzeugung von Handlungszielen bei den Spielern zu untersuchen.

Da diese Arbeit lediglich den Einfluss von visuellen Reizen auf eine mögliche Spielerleitung untersuchte, wird außerdem die Betrachtung der weiteren Sinneskanäle empfohlen, da diese ebenfalls eine Leitung beeinflussen könnten.

Durch die Ergebnisse der eigens angelegten und durchgeführten Studie konnten sowohl einige der erarbeiteten Erkenntnisse bestätigt, als auch weitere Aussagen über den Einfluss von zielsetzenden und visuellen Mitteln getroffen werden. Die aussagekräftigsten Feststellungen werden im Folgenden aufgeführt:

- Damit Spieler in einer Spielwelt die vermeintlich zielführende Option auswählen können, ist es erforderlich, dass diese auch wahrnehmbar ist. Kann der Spieler einige Optionen nicht wahrnehmen, so werden diese bei der Entscheidungsfindung nicht berücksichtigt und somit nicht gewählt.
- Erregt eine der Alternativen die Aufmerksamkeit der Spieler, so scheint sie automatisch einen größeren Einfluss auf deren Entscheidungsfindung zu nehmen. Zielführende Optionen können also so konzipiert und erstellt werden, dass sie die Aufmerksamkeit der Spieler auf sich lenken, um eine Spielerführung zu vereinfachen.
- Landmarken können nicht nur als Wegweiser dienen, sondern ebenfalls die Aufmerksamkeit der Spieler auf sich ziehen und dadurch ihr Interesse wecken. Durch die gezielte Platzierung von Landmarken kann eine Spielerführung verstärkt werden.
- Direkte Aufforderungen werden von einem Großteil der Spieler als Einschränkung der Entscheidungsfreiheit bewertet und sollten daher vermieden werden oder erkennbare Vorteile mit sich bringen.
- Ein Großteil der Spieler bevorzugt eine Spielwelt, die versteckte Gebiete beinhaltet, die entdeckt werden können. Spielwelten sollten daher abwechslungsreich gestaltet werden und nicht direkt vollständig einsehbar sein.
- Wartezeiten werden von den Spielern überwiegend als Hindernis bewertet und sollten daher wenn möglich vermieden werden oder zufriedenstellende Gründe aufweisen.
- Der Einfluss von visuellen Merkmalen auf die Entscheidungsfindung variiert je nach Nutzergruppe und Intention. Es ist daher äußerst wichtig bei der Erstellung von Spielwelten, dass mögliche Zielgruppen genau und umfangreich definiert werden. Dabei ist entscheidend, dass auch eventuelle Intentionen und Ziele der Gruppen antizipiert werden können. Dies schafft die Voraussetzung dafür, dass Spielwelten visuelle Merkmale enthalten, die mit den Zielen der Spieler verknüpft werden können.
- Weitere Auffälligkeiten in Bezug auf die verschiedenen Nutzergruppen und Spielertypen können in den entsprechenden Ergebnissen der Testkammern eingesehen werden.

Eine Interpretation wurde aufgrund der Vielfältigkeit und der mangelnden Nachvollziehbarkeit der Intentionen der Probanden erschwert. Um die getroffenen Aussagen näher untersuchen zu können, ist es daher erforderlich die einzelnen Nutzergruppen mit Hilfe von weiteren qualitativen Studien ausführlicher zu betrachten. Außerdem müssen teilweise aufgetretene Fehlerquellen behoben werden, damit fehlerhafte Analysen vermieden werden können.

Nachdem von FELIX und HÄHNLEIN eine Grundlage für die Untersuchung von unbewussten Reizen bei der Spielerführung geschaffen wurde, konnten mit dieser Arbeit weitere Erkenntnisse gewonnen werden, die die Konzeption und Umsetzung von spielerführenden Spielwelten vereinfachen können. Darüber hinaus wurde eine Forschungs-umgebung erstellt, die erweitert und angepasst werden kann. Dadurch wurde die Voraussetzung für die Durchführung von weiteren Studien und Versuchen ermöglicht.

Abschließend lässt sich sagen, dass vor allem deutlich wurde, dass der Vorgang der Spielerführung ein sehr komplexer Prozess ist, der von zahlreichen Faktoren beeinflusst werden kann. Durch die Interaktivität, die durch Videospiele gegeben ist, müssen verschiedene Einflüsse und Gegebenheiten betrachtet werden, die an einer Spielerführung beteiligt sind. Sowohl die Ergebnisse von FELIX und HÄHNLEIN, als auch die Erkenntnisse aus dieser Arbeit dienen daher lediglich als Hilfestellung bei der Erstellung von Spielwelten und als erstes Fundament für weitere Untersuchungen und Forschungsansätze.



## 7. Glossar

### **ARRAY**

Datenstruktur, die verschiedene Datenelemente beinhalten und organisieren kann.

### **CANVAS**

Zweidimensionale Benutzeroberfläche von Unity. Auf dieser werden Informationen und Fragebögen dargestellt.

### **DUNGEON**

Ein abgetrennter Spielbereich in einer Spielwelt, der oft in Form von Kellern oder Höhlen umgesetzt wird und verschiedene, verschachtelte Gänge beinhaltet.

### **FIRST-PERSON**

Perspektive in Spielen, bei der die Spieler durch die Augen des Protagonisten sehen.

### **GAME STUDIES**

Wissenschaftlicher Teilbereich, der auch unter dem Begriff Ludologie geführt wird, und sich mit einer wissenschaftlichen Untersuchung von analogen und digitalen Spielen beschäftigt.

### **HÄNDIGKEIT**

Eigenschaft der Probanden, die beschreibt, ob diese Links- oder Rechtshänder sind.

### **HEATMAP**

Zweidimensionales Diagramm, dass mit Hilfe von Farbkodierungen Wertebereiche darstellen kann.

### **IMMERSION**

Grad der Involviertheit beim Konsum eines Mediums.<sup>140</sup>

### **JAVASCRIPT**

Skriptsprache, die überwiegend bei der Webentwicklung verwendet wird und hauptsächlich clientseitig ausgeführt wird.

### **JUMP&RUN**

Ein Videospiel-Genre das überwiegend die Geschicklichkeit der Spieler erfordert.

---

140 Die Definition wurde entnommen aus: Felix/Hähnlein (2015), S. 193.

**QUERY**

Eine Bibliothek, die auf JavaScript basiert und vorgefertigte Funktionen liefert, die eine Programmierung vereinfachen.

**LANDMARK**

Orientierungs- und Anhaltspunkt.

**MMO**

Massive Multiplayer Online – Eine Bezeichnung für Videospiele, in denen eine große Anzahl von Spielern gleichzeitig in einer Spielwelt vorhanden sind.

**MOBILE-GAMES**

Videospiele, die auf mobilen Endgeräten, wie Smartphones oder Tablets konsumiert werden können.

**MySQL**

Relationales Datenbanksystem mit eigener Sprache / Befehlen.<sup>141</sup>

**NPC**

Non-player character. Spielfigur, die nicht von einem Spieler gesteuert wird.<sup>142</sup>

**OFFSCREEN**

Bereiche, die sich nicht auf dem Bildschirm befinden, aber trotzdem in der Umgebung vorhanden sind.

**OPENWORLD**

Eine offene, frei betretbare Spielwelt. Der Spieler ist nicht an einen bestimmten Weg gebunden, sondern kann frei entscheiden in welche Richtung er sich bewegt.<sup>143</sup>

**OVERLAY**

Fenster oder Darstellungen, die sich wie Folien über den Bildschirm legen.

**PHP**

Serverseitige Skriptsprache, die vor allem bei der Webentwicklung und Datenorganisation verwendet wird.

<sup>141</sup> Die Definition wurde entnommen aus: Felix/Hähnlein (2015), S. 194.

<sup>142</sup> ebd.

<sup>143</sup> ebd.

**PLUGIN**

Vorgefertigtes Skript-Paket, das Anwendungen und Programme erweitern kann.

**RPG**

Role-Play-Game – Videospiel-Genre, bei dem der Spieler die Position eines fiktiven Charakters übernimmt und mit diesem verschiedene Abenteuer durchlebt. Beinhaltet oft den Ausbau von Fähigkeiten und die Sammlung von Gegenständen.

**SCREENSHOT**

Momentaufnahme, die das Bild eines Bildschirms darstellt.

**SHOOTER**

Videospiel-Genre, das in der Regel in der First-Person-Perspektive dargestellt wird und aus dem Schusswechsel mit Feinden besteht.

**SPAWNPOINT**

Koordinaten innerhalb einer Spielwelt, an der ein neues Objekt erstellt oder platziert wird.

**TEMPLATE**

Vorlage, die mit Inhalten gefüllt werden kann. Wird oft bei PHP-Skripten verwendet, um eine strukturierte automatisierte Inhaltsbefüllung zu garantieren.

**THIRD-PERSON**

Perspektive in Spielen, bei der man dem Protagonisten über die Schulter schaut.

**UNITY ENGINE**

Entwicklungsumgebung, die die Erstellung von Videospiele ermöglicht.

**VR / VIRTUAL REALITY**

Simulierte Darstellung einer fiktiven, virtuellen und interaktiven Welt.

**WEBGL**

Web Graphics Library – Bibliothek, die die Darstellung von dreidimensionalen Grafiken im Webbrowser ermöglicht.

**WWWForm**

Eine Klasse der Unity Engine, die den Versand von Datenpaketen an eine Webanwendung ermöglicht.



## 8. Literaturverzeichnis

**Adams, Ernest (2010):** *Fundamentals of Game Design, Second Edition*. Berkeley: New Riders.

**Bannert, Robert (2015):** *Open-World-Spiele - Wie offen ist die „Open World“ in modernen Spielen wirklich?*. <http://www.gamona.de/games/spielekultur,wie-of-fen-ist-die-open-world-in-modernen-spielen-wirklich:article.html>, abgerufen am 26.10.2015.

**Bartle, Richard A. (2004):** *Designing Virtual Worlds*. Berkeley: New Riders.

**Bohn-Elias, Alexander (2013):** *Metal Gear Solid 5 und „Open-World“ - kann das gut gehen?*. <http://www.eurogamer.de/articles/2013-06-19-metal-gear-solid-5-und-open-world-kann-das-gutgehen>, abgerufen am 25.10.2015.

**Bonner, Marc (2015):** »Form follows fun« vs. »Form follows function«: Architekturgeschichte und -theorie als Paradigmen urbaner Dystopien in Computerspielen. In: Beil, Benjamin/Freyermuth, Gundolf S./Gotto, Lisa (Hrsg.): *New Game Plus: Perspektiven der Game Studies. Genre – Künste – Diskurse*. Bielefeld: Transcript Verlag, S. 267-299.

**Böhringer, Joachim/Bühler, Peter/Schlaich, Patrick/Sinner, Dominik (2014):** *Kompendium der Mediengestaltung: I. Konzeption und Gestaltung*. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg.

**Chicarrón Norteño (2013):** *Oculus Sexy Rift: The Best and Funniest OR Reactions Ever Compilation*. <https://www.youtube.com/watch?v=INDKNA7kXoo>, abgerufen am 27.11.2015.

**Ditzinger, Thomas (2013):** *Illusionen des Sehens: Eine Reise in die Welt der visuellen Wahrnehmung*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

**Elsner, Philipp (2015):** *Open World Problems - Umfrage-Ergebnis: Das sagen 14.000 User*. [http://www.gamestar.de/news/vermischt/3236168/open\\_world\\_problems.html](http://www.gamestar.de/news/vermischt/3236168/open_world_problems.html), abgerufen am 25.10.2015.

**Felix, Martin/Hähnlein, Marcel (2015):** *Spielerleitung durch Level-Design in offenen Spielwelten im Bereich der Form-, Farb-, Licht-, und Soundsetzung im Bezug auf Spieldertypen und -eigenschaften*. Unveröffntl. Bachelor-Thesis, Furtwangen.

**Fries, Christian (2010): *Grundlagen der Mediengestaltung: Konzeption, Ideenfindung, Visualisierung, Bildaufbau, Farbe, Typografie*.** München: Carl Hanser Verlag.

**Fulton, Will (2015): *5 trends from E3 2015 that will reshape the world of gaming*.** <http://www.digitaltrends.com/gaming/5-trends-from-e3-2015/>, abgerufen am 24.10.2015.

**Gibson, James J. (2013): *Die Flussrichtung in der visuellen Bewegungsperspektive*.** In: Günzel, Stephan (Hrsg.): *Texte zur Theorie des Raums*. Stuttgart: Reclam-Verlag, S. 352-360.

**Goldstein, E. Bruce/Gegenfurtner, Karl R. (Hrsg.) (2014): *Wahrnehmungspsychologie: Der Grundkurs*.** Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

**Günzel, Stephan (2008): *Raum, Karte und Weg im Computerspiel*.** In: Distelmeyer, Jan/Hanke, Christine/Mersch, Dieter (Hrsg.): *Game Over! Perspektiven des Computerspiels*. Bielefeld: Transcript Verlag.

**Günzel, Stephan (2012): *Egosshooter: Das Raumbild des Computerspiels*.** Frankfurt, New York: Campus Verlag.

**Hamid, Sahar N./Stankiewicz, Brian/Hayhoe, Mary (2010): *Gaze patterns in navigation: Encoding information in large-scale environments*.** In: *Journal of Vision*, Bd. 10(12), Nr. 28, 2010, S. 1-11.

**Hommel, Bernhard/Nattkemper, Dieter (2011): *Handlungspsychologie: Planung und Kontrolle intentionalen Handelns*.** Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

**Kremers, Rudolf (2009): *Level design: concept, theory, and practice*.** Natick: A K Peters, Ltd.

**Lindner, Diana (2012): *Das Gesollte Wollen: Identitätskonstruktion Zwischen Anspruchs- und Leistungsindividualismus*.** Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

**Mollerup, Per (2013): *Wayshowing>Wayfinding: Basic & Interactive*.** Amsterdam: BIS Publishers.

**Müller, Hermann J./Krummenacher, Joseph/Schubert, Torsten (2015): *Aufmerksamkeit und Handlungssteuerung: Grundlagen für die Anwendung*.** Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

**Nitsche, Michael (2008):** *Video game spaces: image, play, and structure in 3D game worlds.* Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

**Oliva, Aude/Torralba, Antonio (2006):** *Building the gist of a scene: the role of global image features in recognition.* In: Progress in Brain Research, Nr. 155, 2006, S. 23-36.

**Palmer, Stephen E. (1975):** *The effects of contextual scenes on the identification of objects.* In: Memory & Cognition, Nr. 3, 1975, S. 519-526.

**Pietschmann, Daniel (2009):** *Das Erleben virtueller Welten: Involvierung, Immersion und Engagement in Computerspielen.* Boizenburg: Verlag Werner Hülsbuch.

**Prescott, Shaun (2015):** *Ghost Recon Wildlands is a new, open-world Tom Clancy game.* <http://www.pcgamer.com/ghost-recon-wildlands-is-a-new-open-world-tom-clancy-game/>, abgerufen am 25.10.2015.

**Rigby, Scott/Ryan, Richard M. (2011):** *Glued to Games: How video games draw us in and hold us spellbound.* Santa Barbara: ABC-CLIO, LLC.

**Rogers, Scott (2014):** *Level Up! The Guide to Great Video Game Design.* Chichester: John Wiley & Sons.

**Rösler, Frank (2011):** *Psychophysiologie der Kognition: Eine Einführung in die Kognitive Neurowissenschaft.* Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

**Schell, Jesse (2010):** *The Art of Game Design: A Book of Lenses.* Burlington: Morgan Kaufmann Publishers.

**Simons, Daniel J./Chabris, Christopher F. (1999):** *Gorillas in our midst: sustained inattentional blindness for dynamic events.* In: Perception, Nr. 28, 1999, S. 1059-1074.

**Stapelkamp, Torsten (2013):** *Informationsvisualisierung. Web – Print – Signaletik. Erfolgreiches Informationsdesign: Leitsysteme, Wissensvermittlung und Informationsarchitektur.* Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

**Statista:** *Anteil der Computerspieler in Deutschland nach Alter 2015.* <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/315924/umfrage/anteil-der-computerspieler-in-deutschland-nach-alter/>, abgerufen am 24.10.2015.

**Statista:** *Einzelhandelsabsatz der weltweit meistverkauften PC- und Videospiele in Millionen Stück (Stand: August 2015).* <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/36854/umfrage/verkaufszahlen-der-weltweit-meist-verkauften-konsolenspiele/>, abgerufen am 25.10.2015.

**Statista:** *Umfrage zu den bevorzugten Gaming-Geräten in Deutschland 2015.* <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/315927/umfrage/umfrage-zum-bevorzugten-gaming-geraet-in-deutschland/>, abgerufen am 24.10.2015.

**Steam Shop:** *OpenWorld-Spiele.* [http://store.steampowered.com/search/?snr=1\\_4\\_4\\_12&term=Openworld](http://store.steampowered.com/search/?snr=1_4_4_12&term=Openworld), abgerufen am 25.10.2015.

**TwoPoints.net (Hrsg.) (2010):** *Left, Right, Up, Down – Neue Ansätze für die Gestaltung von Leitsystemen.* Berlin: Gestalten.

**Uebel, Andreas (2006):** *Orientierungssysteme und Signaletik: Ein Planungshandbuch für Architekten, Produktgestalter und Kommunikationsdesigner.* Mainz: Verlag Hermann Schmidt Mainz.

**Whitehead, Dan (2008):** *Born Free: the History of the Openworld Game.* <http://www.eu-rogamer.net/articles/born-free-the-history-of-the-openworld-game-article>, abgerufen am 25.10.2015.

**Zembylas, Tasos/Tschmuck, Peter (Hrsg.) (2006):** *Kulturbetriebsforschung: Ansätze und Perspektiven der Kulturbetriebslehre.* Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

## 9. Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1:** (A) Scheinkonturen, (B) Verbundenheit von Elementen, (C) Segmentierung.
- Abb. 2:** *Far Cry 3: Rauchsäulen* – © Kirk Hamilton.  
<http://kotaku.com/5966309/the-new-best-way-to-play-far-cry-3-hud-free-and-loving-it>, abgerufen am 12.11.2015.
- Abb. 3:** *Licht-von-oben-Heuristik*.
- Abb. 4:** *dude.* – © Brianna Garcia.  
<http://briannacherrygarcia.deviantart.com/art/dude-4551480>, abgerufen am 15.11.2015.
- Abb. 5:** *His messy room* – © Artist-in-Despair.  
<http://artist-in-despair.deviantart.com/art/His-messy-room-88813152>, abgerufen am 15.11.2015.
- Abb. 6:** *Sonnenblumen* – © Runt.  
<http://runt-of-the-web.com/when-you-see-it>, abgerufen am 16.11.2015.
- Abb. 7:** *Optischer Fluss* – © E. Bruce Goldstein.  
Modifiziert nach: Goldstein/Gegenfurtner (2014), S. 155.
- Abb. 8:** *Portal 2 Screenshot* – © me3D31337.  
<http://www.mobygames.com/game/macintosh/portal-2/screenshots/gameShotId,725528/>, abgerufen am 30.11.2015.
- Abb. 9:** *MGS V: Karte*.
- Abb. 10:** *MGS V: Third-Person-Ansicht*.
- Abb. 11:** *The Witcher 3: Interface*.
- Abb. 12:** *The Witcher 3: Mini-Map*.
- Abb. 13:** *Brisbane Airport* – © Frost Design.  
Modifiziert nach: Mollerup (2013), S. 183.
- Abb. 14:** *Hans-Sachs-Haus* – © Hans Georg Esch.  
<http://dabonline.de/2013/11/01/burgernahe-hinter-backsteinfassade-neuausschreibungen-kilometer-magnet-platzbedarfs/>, abgerufen am 05.12.2015.
- Abb. 15:** (A) *Ikon*, (B) *Index*, (C) *Symbol* – © AIGA.  
Modifiziert nach: Böhringer/Bühler/Schlaich/Sinner (2014), S. 283.
- Abb. 16:** *9h Nine Hours* – © Nacása & Partners Inc.  
Modifiziert nach: TwoPoints.net (2014), S. 46-47.
- Abb. 17:** *Lower Manhattan* – © Peter Mauss/Esto.  
Modifiziert nach: Uebele (2006), S. 257-258.
- Abb. 18:** *Grundaufbau der Forschungsumgebung*.
- Abb. 19:** *Startfenster der Forschungsumgebung*.
- Abb. 20:** *Probanden-Formular der Forschungsumgebung*.
- Abb. 21:** *Beispielkammer*.
- Abb. 22:** *Bartle-Test-Startfenster*.

- Abb. 23:** Bartle-Test – Seite 1.
- Abb. 24:** Gewinnspiel-Fenster der Forschungsumgebung.
- Abb. 25:** Systemischer Aufbau der Forschungsumgebung.
- Abb. 26:** doorBehaviour.js – doorAnimation().
- Abb. 27:** doorBehaviour.js – decisionMade().
- Abb. 28:** roomBehaviour.js – getDecision().
- Abb. 29:** mainScript.js – enableCanvas() und disableCanvas().
- Abb. 30:** mainScript.js – retrieveDecision().
- Abb. 31:** mainScript.js – choseNextChamber().
- Abb. 32:** mainScript.js – retrievePosition().
- Abb. 33:** mainScript.js – leftRoom().
- Abb. 34:** canvasValidation.js – showEndScreen() und handleEndInfo().
- Abb. 35:** validationScript.js – subjectInfo(), bartleInfo() und endInfo().
- Abb. 36:** Datenbank-Struktur.
- Abb. 37:** Auswertungsseite – Übersicht.
- Abb. 38:** Auswertungsseite – Allgemeine Angaben.
- Abb. 39:** Auswertungsseite – Schwerpunkt: Geschlecht.
- Abb. 40:** Auswertungsseite – Schwerpunkt: Testkammer 1.
- Abb. 41:** Auswertungsseite – Proband 1.
- Abb. 42:** Probanden-Informationen – Geschlecht und Händigkeit der Probanden.
- Abb. 43:** Probanden-Informationen – Alter der Probanden.
- Abb. 44:** Probanden-Informationen – Videospielkonsum pro Woche und Spielertyp-Anteile der Probanden.
- Abb. 45:** Probanden-Informationen – Lieblingsgenre der Probanden.
- Abb. 46:** Probanden-Informationen – Lieblingsgenre nach Videospielkonsum pro Woche.
- Abb. 47:** Probanden-Informationen – Lieblingsgenre nach Spielertyp.
- Abb. 48:** Probanden-Informationen – Spielertyp nach Geschlecht.
- Abb. 49:** Probanden-Informationen – Videospielkonsum pro Woche nach Geschlecht.
- Abb. 50:** Probanden-Informationen – Zeiten nach Videospielkonsum pro Woche.
- Abb. 51:** Probanden-Informationen – Entscheidungen nach Händigkeit.
- Abb. 52:** Kammer 1 – Screenshot.
- Abb. 53:** Kammer 1 – Grundriss.
- Abb. 54:** Kammer 1 – Entscheidungen.
- Abb. 55:** Kammer 1 – Entscheidungen nach Spielertypen.
- Abb. 56:** Kammer 1 – Entscheidungen nach Geschlecht.
- Abb. 57:** Kammer 2 – Screenshot.
- Abb. 58:** Kammer 2 – Grundriss.
- Abb. 59:** Kammer 2 – Entscheidungen.
- Abb. 60:** Kammer 2 – Entscheidungen nach Spielertypen.
- Abb. 61:** Kammer 2 – Entscheidungen nach Händigkeit.

- Abb. 62:** Kammer 3 – Screenshot.
- Abb. 63:** Kammer 3 – Grundriss.
- Abb. 64:** Kammer 3 – Entscheidungen.
- Abb. 65:** Kammer 3 – Entscheidungen nach Spielertypen.
- Abb. 66:** Kammer 4 – Screenshot.
- Abb. 67:** Kammer 4 – Grundriss.
- Abb. 68:** Kammer 4 – Entscheidungen.
- Abb. 69:** Kammer 4 – Entscheidungen nach Händigkeit.
- Abb. 70:** Kammer 4 – Entscheidungen nach Spielertypen.
- Abb. 71:** Kammer 5 – Screenshot.
- Abb. 72:** Kammer 5 – Grundriss.
- Abb. 73:** Kammer 5 – Entscheidungen.
- Abb. 74:** Kammer 5 – Entscheidungen nach Geschlecht.
- Abb. 75:** Kammer 5 – Entscheidungen nach Videospielkonsum pro Woche.
- Abb. 76:** Kammer 5 – Entscheidungen nach Spielertypen.
- Abb. 77:** Kammer 6 – Screenshot.
- Abb. 78:** Kammer 6 – Grundriss.
- Abb. 79:** Kammer 6 – Entscheidungen.
- Abb. 80:** Kammer 6 – Entscheidungen nach Spielertypen.
- Abb. 81:** Kammer 6 – Entscheidungen nach Videospielkonsum pro Woche.
- Abb. 82:** Kammer 6 – Zeiten nach Spielertypen.
- Abb. 83:** Kammer 7 – Screenshot.
- Abb. 84:** Kammer 7 – Grundriss.
- Abb. 85:** Kammer 7 – Entscheidungen.
- Abb. 86:** Kammer 7 – Entscheidungen nach Spielertypen.
- Abb. 87:** Kammer 7 – Zeiten nach Entscheidung.
- Abb. 88:** Kammer 7 – Zeiten nach Spielertypen.
- Abb. 89:** Kammer 7 – Zeiten nach Videospielkonsum pro Woche.
- Abb. 90:** Kammer 8 – Screenshot.
- Abb. 91:** Kammer 8 – Grundriss.
- Abb. 92:** Kammer 8 – Entscheidungen.
- Abb. 93:** Kammer 8 – Entscheidungen nach Geschlecht.
- Abb. 94:** Kammer 8 – Entscheidungen nach Videospielkonsum pro Woche.
- Abb. 95:** Kammer 8 – Entscheidungen nach Spielertypen.
- Abb. 96:** Kammer 9 – Screenshot.
- Abb. 97:** Kammer 9 – Grundriss.
- Abb. 98:** Kammer 9 – Entscheidungen.
- Abb. 99:** Kammer 9 – Entscheidungen nach Geschlecht.
- Abb. 100:** Kammer 9 – Entscheidungen nach Videospielkonsum pro Woche.
- Abb. 101:** Kammer 9 – Entscheidungen nach Spielertypen.

- Abb. 102:** Kammer 10 – Screenshot.
- Abb. 103:** Kammer 10 – Grundriss.
- Abb. 104:** Kammer 10 – Entscheidungen.
- Abb. 105:** Kammer 10 – Entscheidungen nach Videospielkonsum pro Woche.
- Abb. 106:** Kammer 10 – Entscheidungen nach Spielertypen.
- Abb. 107:** Kammer 11 – Screenshot.
- Abb. 108:** Kammer 11 – Grundriss.
- Abb. 109:** Kammer 11 – Entscheidungen.
- Abb. 110:** Kammer 11 – Entscheidungen nach Geschlecht.
- Abb. 111:** Kammer 11 – Entscheidungen nach Videospielkonsum pro Woche.
- Abb. 112:** Kammer 11 – Entscheidungen nach Spielertypen.
- Abb. 113:** Kammer 12 – Screenshot.
- Abb. 114:** Kammer 12 – Grundriss.
- Abb. 115:** Kammer 12 – Entscheidungen.
- Abb. 116:** Kammer 12 – Entscheidungen nach Händigkeit.
- Abb. 117:** Kammer 12 – Entscheidungen nach Spielertypen.
- Abb. 118:** Kammer 12 – Zeiten nach Entscheidung.
- Abb. 119:** Kammer 13 – Screenshot.
- Abb. 120:** Kammer 13 – Grundriss.
- Abb. 121:** Kammer 13 – Entscheidungen.
- Abb. 122:** Kammer 13 – Entscheidungen nach Videospielkonsum pro Woche.
- Abb. 123:** Kammer 13 – Zeiten nach Entscheidung.
- Abb. 124:** Kammer 13 – Entscheidungen nach Spielertypen.

# 10. Anhang

Der Anhang dieser Arbeit befindet sich auf dem beiliegenden Datenträger. Die folgenden Dateien sind enthalten:

- Sämtliche Dateien und Bilder der Auswertungsseite. Dazu gehört die exportierte *Web-GL*-Anwendung der Forschungsumgebung. Diese Dateien befinden sich im Ordner **/Auswertungsseite**
- Alle Bilder, die für diese Arbeit verwendet wurden. Dazu gehören die Grundrisse der Kammern, die Screenshots der Testumgebung, Auswertungsseite und der Programmierung, die Abbildungen in der Arbeit, sowie die Diagramme der Ergebnisse. Diese können im Ordner **/Bilder** gefunden werden.
- Die Datenbanken mit den gewonnenen Testdaten. Die Daten der 301 Probanden befinden sich in der Datei *bachelor\_thesis.sql*. Da jedoch bis zur Abgabe der Arbeit weitere 19 Probanden getestet werden konnten, befindet sich eine zweite Datei mit dem Namen *bachelor\_thesis\_open.sql* auf dem Datenträger, die alle 320 Probanden beinhaltet. Der entsprechende Ordner ist mit **/Datenbank** betitelt.
- Im Ordner **/ExportedObj** befinden sich dreidimensionale Modelle der Testkammern, die zur Erstellung der exakten Grundrisse verwendet wurden.
- Die Thesis von FELIX und HÄHNLEIN kann im Ordner **/Felix\_Haehlein** gefunden werden. Dazu gehören die Testumgebung und die erhobenen Daten der beiden.
- Die für diese Arbeit erstellte Forschungsumgebung befindet sich im entsprechenden Ordner **/Forschungsumgebung** und beinhaltet alle dafür verwendeten Dateien.
- Das für die Thesis-Präsentation angefertigte Thesis-Plakat kann mitsamt der verwendeten Bilder im Ordner **/Thesis-Plakat** gefunden werden.
- Auf dem Datenträger befinden sich außerdem zwei Ausgaben dieser Arbeit. Eine mit geringer Auflösung namens *bachelor\_kipper\_low.pdf* und eine hochauflösende Version mit dem Namen *bachelor\_kipper\_high.pdf*.





