

# Untersuchung von Spielspaß an „Mäusefallen“

## Bachelorarbeit

zur Erlangung des Grades Bachelor of Science (B.Sc.)  
im Studiengang Computervisualistik

vorgelegt von  
Giang Duc Kieu

Erstgutachter: Prof. Dr.-Ing. Stefan Müller  
(Institut für Computervisualistik, AG Computergraphik)  
Zweitgutachter: Bastian Kraye, M. Sc.

Koblenz, im September 2018





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Das Videospiel <i>Mäusefallen</i></b>	<b>3</b>
3.1	Das Konzept für <i>Mäusefallen</i> . . . . .	4
3.2	Die Spielfiguren . . . . .	6
3.2.1	Sprites, SFX und Animation . . . . .	7
3.2.2	Steuerung . . . . .	11
3.3	Gefahren und Fallen . . . . .	12
3.3.1	Die Mäusefalle . . . . .	13
3.3.2	Die Kreissäge . . . . .	14
3.3.3	Der Maschendraht . . . . .	14
3.3.4	Die Armbrust . . . . .	15
3.3.5	Die Tennisballmaschine . . . . .	15
3.3.6	Der Wok (die Bratpfanne) . . . . .	16
3.3.7	Die Sichel . . . . .	16
3.3.8	Die Stachelplattform . . . . .	17
3.4	Gegenstände und Plattformen . . . . .	23
3.4.1	Die bewegende Plattform . . . . .	23
3.4.2	Die Holzblöcke . . . . .	24
3.4.3	Das <i>Winzigrad</i> . . . . .	24
3.4.4	Der Regenbogen . . . . .	24
3.4.5	Das Trampolin . . . . .	25
3.4.6	Die Eisplatte . . . . .	26
3.4.7	Der Ventilator . . . . .	26
3.4.8	Die rotierende Plattform . . . . .	26
3.4.9	Der Radierer . . . . .	27
3.5	Die Kreidetafel . . . . .	32
3.6	Die Platzierungsfläche . . . . .	34
3.7	Der Abakus . . . . .	35
3.8	Die fünf Level . . . . .	38
3.8.1	Die Tanzschule . . . . .	38
3.8.2	Die Disko . . . . .	38
3.8.3	Der Strand . . . . .	39
3.8.4	Das Weltall . . . . .	39
3.8.5	Der Keller . . . . .	40
3.9	Die Charakter-/Level-Auswahl und der Ladebildschirm . . . . .	46
3.10	Die Kamerasteuerung . . . . .	49
3.11	<i>Mäusefallen</i> und seine Spielregeln . . . . .	51
3.12	Kreative Quellen . . . . .	53

<b>4</b>	<b>Untersuchung</b>	<b>54</b>
4.1	Aufbau des Experiments . . . . .	54
4.2	Vorkehrungen vor der Untersuchung . . . . .	55
4.3	Durchführung und statistische Auswertung der Ergebnisse .	55
<b>5</b>	<b>Interpretation</b>	<b>57</b>
<b>6</b>	<b>Fazit</b>	<b>59</b>

**Abstract:** How does gameplay influence the fun in video games? This article will search for an answer to this question by using a self-made video game created from scratch. This video game will be programmed in two versions with differences only in gameplay. Several test persons are then to play this game. A survey will be answered afterwards. In order to gain values that are merely influenced by gameplay changes, thoughts on the game design and conception were made. Results suggest that gameplay has a big impact on fun in video games. But gameplay isn't the only responsible factor that makes a video game amusing. Psychological aspects are present when the gameplay of a video game changes.

**Zusammenfassung:** Wie beeinflussen spieletechnische Eigenschaften eines Videospieles den Spielspaß? Diese Arbeit wird eine Antwort auf diese Frage suchen, indem sie ein selbst programmiertes Videospiel dafür nutzt, welches von Grund auf dafür erstellt wird. Das Videospiel wird in zwei Varianten programmiert, welche sich nur in seinen spieletechnischen Eigenschaften unterscheidet. Verschiedene Probanden werden das Videospiel dann spielen und im Nachhinein eine Umfrage diesbezüglich beantworten. Um möglichst fehlerfreie Umfragewerte zu bekommen, die lediglich Wertänderungen durch Änderung der spieletechnischen Eigenschaften aufzeigt, wurden gründliche Überlegungen zum Game Design und zum Spielkonzept gemacht. Die Ergebnisse vermuten, dass die spieletechnischen Eigenschaften eines Videospieles einen sehr großen Einfluss auf den Spielspaß haben. Jedoch sind diese Eigenschaften nicht allein dafür verantwortlich, warum ein Videospiel Spaß machen kann. Psychologische Aspekte sind auch bei Änderungen von spieletechnischen Eigenschaften zu beachten.

## 1 Einleitung

Spaß ist ein vielseitiges, facettenreiches Gefühl. Die Erforschung dessen bleibt weiterhin sehr tiefgründig, wenn lediglich Spielspaß betrachtet wird. Wenn aber der Fokus auf ein Merkmal gerichtet wird, können einfacher Daten ermittelt werden, um viele Aussagen zu treffen. Diese Arbeit wird die Themen ansprechen, was der Auslöser für Spielspaß beim Spielen ist und wie dieser entsteht. Außerdem wird untersucht, wieso sich Menschen mit manchen Spielen stundenlang beschäftigen können, sich jedoch bei anderen Spielen nach wenigen Minuten gelangweilt fühlen. Mit Hilfe von Raph Koster's Theorie [Kos13] wird außerdem untersucht, ob sich folgende (Null-)Hypothese ablehnen lässt: *Spieler eines Videospieles empfinden keinen Unterschied zwischen einem Videospiel und dem gleichen Videospiel mit mehr spieletechnischen Möglichkeiten oder empfinden, dass die Variante mit mehr spieletechnischen Möglichkeiten weniger Spaß macht.*

Um das zu erreichen, wird in Kapitel 2 darauf eingegangen, was genau

für diese Arbeit als „Spielspaß“ definiert wird und auf welche Art „Spielspaß“ interpretiert werden kann. Außerdem werden in den folgenden Kapiteln zusätzliche Bereiche angesprochen, die nicht Kernpunkt der Untersuchung sind und daher auch in Kapitel 2 abgegrenzt werden. In Kapitel 3 wird das Videospiel „Mäusefallen“ detailliert beschrieben, welches in seinen Varianten untersucht wird. Wie vorgegangen wird in der Untersuchung und welche Maßnahmen gemacht werden, um möglichst genau und unter Ausschluss von anderen Einflüssen den Spielspaß zu untersuchen, wird in Kapitel 4 erläutert. Anschließend werden in Kapitel 5 die Ergebnisse der Untersuchung interpretiert, wie die Werte in der Umfrage zustande kommen bzw. wie sie hergeleitet werden können. Dabei stützt sich diese Arbeit hauptsächlich auf [Kos13]. Zum Schluss bietet Kapitel 6 ein Fazit der Untersuchung und gibt dabei einen Ausblick in verschiedene Richtungen, die aus dem jetzigen Standpunkt untersucht werden können.

## 2 Grundlagen

Das Wort „Spaß“ hat laut dem Duden folgende Bedeutung: *„Freude, Vergnügen, das man an einem bestimmten Tun hat“*<sup>1</sup>. Es wird daher vermutet, dass Spaß eine Reaktion zu einer Handlung ist. Wenn jetzt analysiert wird, was die eindeutige Definition von Spaß ist, wirft das weitere Synonyme auf, dessen eindeutige Definition erneut gesucht und definiert werden müssen, wie z. B.: Was wird als Freude definiert? Was versteht man unter Vergnügen? Diese detaillierte Recherche sprengt jedoch den Umfang der Untersuchung. Deshalb beziehen sich die nächsten Kapitel auf folgende Definition.

Der Kernpunkt, auf den sich diese Arbeit konzentriert, ist „Spielspaß“ und folgende Benutzungen des Wortes „Spaß“ werden sich immer auf diesen „Spielspaß“ beziehen.

Spielspaß ist, wenn die Beschreibung von Spaß übertragen wird, *die positive Reaktion beim Spielen eines Spiels*, in diesem Fall „Mäusefallen“. *Mäusefallen* wurde für die Untersuchung dieser Arbeit eigens konzipiert, Funktionalitäten selbst programmiert, Bilder selbst gezeichnet, Animationen selbst animiert, Soundeffekte zum größten Teil selbst aufgenommen und wird als Videospiel untersucht. Wenn auf allgemeine Videospiele bezogen wird, wird das Wort „Spiel/Videospiel“ benutzt, um vom Videospiel *Mäusefallen* abzugrenzen, das für diese Arbeit benutzt wird. Damit der qualitative Wert von Spielspaß erfasst werden kann, wird ein Wertesystem bei der Umfrage benutzt. In Kapitel 4 wird der Umfragebogen ausführlicher beschrieben.

Was auch von Spielspaß unterschieden werden muss, ist die Definition vom Wiederspielwert. Der Wiederspielwert ist die Größe, wie sehr eine Person ein bestimmtes Spiel wieder spielen möchte. Sollte aber nicht mit

---

<sup>1</sup><https://www.duden.de/rechtschreibung/Spasz> (9:43;12.09.2018)

Spielspaß – der Spaß am Spielen eines Spiels – gleichgesetzt werden, was in Kapitel 5 erläutert wird. Wiederspielwert wird deshalb in dieser Arbeit nicht als Spaß definiert.

Der Proband ist bei der Umfrage auch gleichzeitig der Spieler des Spiels *Mäusefallen*. Spieler und Proband beziehen sich folglich auf ein und dieselbe Person. Bei einem Level handelt es sich meistens um eine im Videospiel räumlich abgeschlossene Umgebung, in der sich eine Spielfigur befindet, die der Spieler steuern und somit die Spielfigur bewegen kann. Außerdem wird in dieser Arbeit unter *Gameplay* die Mechanik des Spiels verstanden. Dies betrifft: Steuerung; Level; Objekte, mit denen der Spieler oder die Spielfigur interagieren kann und Spiel-Elemente, die den Spielverlauf beeinflussen, wie z. B. Lebensanzeige, Anzahl an Versuchen, Punktestand, usw. Wird auf eine Ortsposition im Level hingewiesen, so wird vom Zentrum des gesamten Levels ausgegangen. Wenn ein Level den gesamten Bildschirm ausfüllt, ist das Zentrum die Mitte des Bildschirms. Wird ein Objekt am linken Rand des Bildschirms genannt, so wird das mit „links vom Level“ angeführt.

Kosters Theorie, die diese Arbeit verfolgt, besagt, dass Spaß entsteht, indem wir unser Gehirn beschäftigen. Das wird erreicht, indem wir unser Gehirn regelmäßig mit neuen Aufgaben konfrontieren, die es lösen kann. Ist die Aufgabe zu schwer, entsteht Frust. Ist sie zu einfach, wird es langweilig. Koster sagt dazu: „*Real fun comes from challenges that are always at the margin of our ability*“ [Kos13].

Diese Arbeit konzentriert sich des Weiteren auf den Unterschied eines Spiels mit vielen Möglichkeiten im Gameplay und eines Spiels mit wenigen Möglichkeiten im Gameplay. Was daher wissenschaftlich gesehen konkret Spaß bedeutet, soll hier nicht untersucht werden. Ebenfalls werden psychologische Themen so kurz wie möglich genannt, um den Sachverhalt verfolgen zu können. Tiefer gehende Informationen und existierende Theorien werden nicht angesprochen, wie z. B. die Ausschüttung von Dopamin während des Spielens und wie das Belohnungssystem eines Spiels funktioniert [KGL<sup>+</sup>98]. Diese zwei Themen werden über die gesamte Arbeit hinweg im Zusammenhang stehen, weil sie nicht komplett ignoriert werden können bzgl. der Ergebniswerte. Es wird daher deutlich darauf hingewiesen, dass diese Arbeit lediglich die Einwirkung des Gameplays auf den Spielspaß untersucht.

### 3 Das Videospiel *Mäusefallen*

Für die Untersuchung dieser Arbeit wird ein eigens dafür programmiertes Spiel konzipiert und implementiert. Wie *Mäusefallen* entstanden ist, durch was es inspiriert wird, wie es aufgebaut ist, welche Spiel-Elemente es hat und welche Entscheidungsfragen beantwortet werden müssen, wird in den

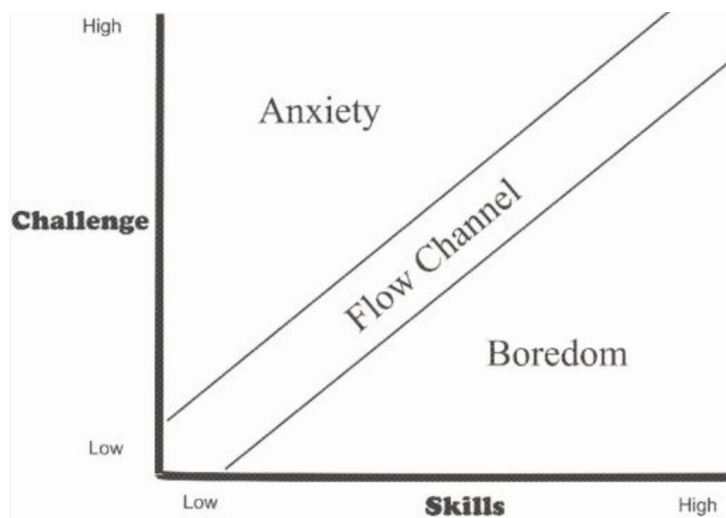


folgenden Unterkapiteln erläutert. Bei den Entscheidungsfragen soll beachtet werden, dass diese mit persönlichen Spiel-Erfahrungen und Assoziationen entschieden werden. Es werden keine speziellen Game-Design Regelwerke oder ähnliches befolgt. *Mäusefallen* wurde lediglich durch die Inspirationsquelle begrenzt, die *Mäusefallen* nachempfinden wird (Erläuterung in 3.1). Bestimmte Bereiche von *Mäusefallen* werden daher durch persönliche Kreativität frei ausgearbeitet. Als Spiele-Engine wurde *Unity* (Version 2017.4.1f1) genutzt. Weil Soundeffekte selbst aufgenommen wurden und die Bilder in *Mäusefallen* selbst gezeichnet worden sind, werden sie nicht detailliert erläutert. Einige Ausnahmen unter den Soundeffekten werden mit nicht selbst komponierte Hintergrundmusik im Unterkapitel 3.12 genannt.

### 3.1 Das Konzept für *Mäusefallen*

Damit ein Experiment gemacht werden kann, bei dem zwei verschiedene Gameplay-Arten desselben Spiels untersucht werden, muss entschieden werden welche Art von Videospiel dafür benutzt wird. Um diese komplexe Frage zu beantworten, werden zuerst simplere Fragen beantwortet. Diese werden nämlich zur Beantwortung der Hauptfrage als Unterstützung genommen [VE94]. Zu den kleinen Fragen gehören Zielgruppe, Schwierigkeitsgrad und Steuerung. Die Fragen bzgl. Zielgruppe, Schwierigkeitsgrad und Steuerung wurden selbst festgesetzt als die Eigenschaften von *Mäusefallen*, die dem Probanden als erstes begegnen werden – der erste Eindruck. Es besteht nämlich ein Risiko, dass Probanden sich über eine schlechte Steuerung oder einen zu schweren Schwierigkeitsgrad beschweren. Es kann auch der Fall sein, dass Probanden das Spiel leichtfertig nehmen und damit eine Änderung im Gameplay nicht wahrnehmen werden. Um dieses Risiko zu vermeiden, muss *Mäusefallen* leicht zu steuern und der Schwierigkeitsgrad nicht zu schwer sein. Es muss also ein Gleichgewicht zwischen Langeweile und Spannung erreicht werden, damit die Probanden nicht vor dem Schwierigkeitsgrad zurück schrecken bzw. sich langweilen [Csi90]. Nur dann kann erreicht werden, dass die Probanden ihre Aufmerksamkeit auf das Spiel richten, statt sich über Probleme oder Mängel ablenken zu lassen.

Das Erscheinungsbild sollte einen Anspruch haben, sodass eine möglichst große Altersgruppe das Interesse daran nicht zu schnell verliert. Diese Entscheidungen zielen darauf ab, dass *Mäusefallen* keine starken, extremen Eigenschaften hat, welche vom Gameplay ablenken. Durch persönliche Erfahrung wurde deshalb entschieden, dass die Spielwelt von *Mäusefallen* zweidimensional sein sollte. Eine dreidimensionale Umgebung macht die Steuerung für einen generischen Probanden, der wenig Videospiel-Erfahrung hat, schwieriger. Bezüglich einer einfachen Steuerung wurde das Konzept, also die Art eines Spiels, die eines Jump'n'Runs gesucht.



The Flow. After Mihaly Csikszentmihalyi, *The Flow* (1990), p. 74

**Abbildung 1:** Ein Diagramm aus [Csi90], welches den Zusammenhang zwischen persönlicher Herausforderung und persönlichen Fähigkeiten zeigt. Dabei ist hier der „Flow Channel“ das ausgewogene Gleichgewicht, in dem eine Person weder Angst vor der Schwierigkeit noch Langeweile empfindet.

Ein Spiel-Genre, das meistens das Ziel hat, die eigene Spielfigur von einem Bildschirmende bis an das andere Ende zu steuern. Zum Erscheinungsbild wurde ein Spiel gesucht, das als Zielgruppe keine spezifische Altersklasse hat, sondern eher einem Familienspiel oder Gesellschaftsspiel ähnelt. Unter diesen Kriterien wurde *Ultimate Chicken Horse*<sup>2</sup> [Abb. 2] als passende Inspirationsquelle und Spielkonzept für *Mäusefallen* genutzt. *Ultimate Chicken Horse* wurde von *Clever Endeavour Games*<sup>3</sup> entwickelt und ist ein 2D-Jump'n'Run Partyspiel, in dem mehrere Spieler gleichzeitig spielen können. Somit wurde die Frage, welche Art von Videospiel für die Untersuchung genutzt werden soll, beantwortet. In *Ultimate Chicken Horse* spielen bis zu vier Personen eine Spiele-Partie. Eine Spiele-Partie endet, wenn ein Spieler die Punkteanzahl zum Gewinnen erreicht. Punkte erreichen die Spieler dadurch, indem sie jede Spielrunde ihre Spielfiguren vom Startbereich bis zum Zielbereich steuern. Dabei dürfen die Spieler nach jeder Runde Fallen, Objekte und andere Hindernisse auf dem Weg platzieren. Dieses Game-Design wird *Mäusefallen* nachempfinden und einen Einzelspieler-Modus bilden, indem das Game-Design von *Ultimate Chicken Horse* abstrahiert wird. Um einen Unterschied des Spaßes anhand

<sup>2</sup><https://www.cleverendeavourgames.com/ultimate-chicken-horse/> (9:57; 12.09.2018)

<sup>3</sup><https://www.cleverendeavourgames.com/> (9:59; 12.09.2018)

eines Gameplay-Unterschiedes zu erkennen, wird der Einzelspieler- und Mehrspieler-Modus von *Mäusefallen* benutzt.



Abbildung 2: Ein Screenshot aus *Ultimate Chicken Horse*.

Als nächstes stellt sich die Frage, wie das Erscheinungsbild von *Mäusefallen* sein wird. Dabei ist das Ziel, eine möglichst große Altersgruppe anzusprechen. Da das Erscheinungsbild von *Ultimate Chicken Horse* sehr allgemein und simpel gehalten ist, wurde entschieden ein ähnliches Erscheinungsbild anzustreben. Simpel und allgemein gestaltete Bilder haben den Vorteil, dass sie nicht zu spezifische Merkmale besitzen, um spezielle Altersgruppen anzusprechen. Wird eine spezielle Altersgruppe angestrebt, schlägt sich das sehr auf die Atmosphäre des Spiels aus. Dabei besteht ein Risiko, dass sich die Probanden bei *Mäusefallen* sich zu sehr von der Atmosphäre einfangen lassen und dadurch keinen Unterschied im Gameplay wahrnehmen können. Im Erscheinungsbild zählt vor allem die eigene Spielfigur, die der Spieler steuern wird.

### 3.2 Die Spielfiguren

Spielfiguren sind Ankerpunkte für Spieler, um sich in der virtuellen Umgebung eines Levels zu orientieren. Dies ist einer der Gründe, warum z. B. die Videospieldigur *Mario* von *Nintendo* im Kultspiel *Super Mario Bros.*<sup>4</sup> aus 1985 durchgehend auf dem Bildschirm zu sehen ist [Abb. 3].

Neben der Orientierung gelten Spielfiguren auch als Maßstab. An ihnen können Spieler erkennen, wie groß ein Objekt im Videospiel ist. Dieser Umstand geht mit der eigenen subjektiven Wahrnehmung einher. Ein Objekt, das doppelt so groß als die Spielfigur ist, wird als größer oder sogar riesig wahrgenommen. Die Spielfigur dient daher als relativer Bezugspunkt

<sup>4</sup><https://www.nintendo.de/Spiele/NES/Super-Mario-Bros--803853.html> (10:20; 12.09.2018)



Abbildung 3: Ein Screenshot aus *Nintendos Super Mario bros.* (1985).

für die Größenordnung in der virtuellen Umgebung. Damit setzt die Spielfigur aber auch die Größe von allen anderen Objekten fest, die im Spiel existieren. Bevor also überlegt werden kann, wie ein Level aussehen soll, muss entschieden werden, wie groß die eigene Spielfigur sein wird. Als Orientierung wird *Ultimate Chicken Horse* (von hier an *UCH* abgekürzt) genommen. In *UCH* haben die Spielfiguren ein Höhe-Breite-Verhältnis von 2:1. Dies gibt den Spielfiguren einen Freiraum, sodass sie sich auch ducken können, ohne dass das Verhältnis zu einer Dezimalzahl wird. Beim Ducken werden sie mit einem Höhe-Breite-Verhältnis von 1:1 groß bzw. klein [Abb. 4]. Durch diesen Maßstab kann die Größenordnung anderer Objekte ebenfalls mit ganzzahligen Höhe-Breite-Verhältnissen berechnet werden. Folglich nimmt *Mäusefallen* auch ein Höhe-Breite-Verhältnis von 2:1 für seine Spielfiguren. Da *Mäusefallen* einen Mehrspieler-Modus besitzt, werden mehr als eine Spielfigur erstellt. Diese Spielfiguren müssen sich dann optisch sehr deutlich unterscheiden, was in Kapitel 3.10 deutlich wird.

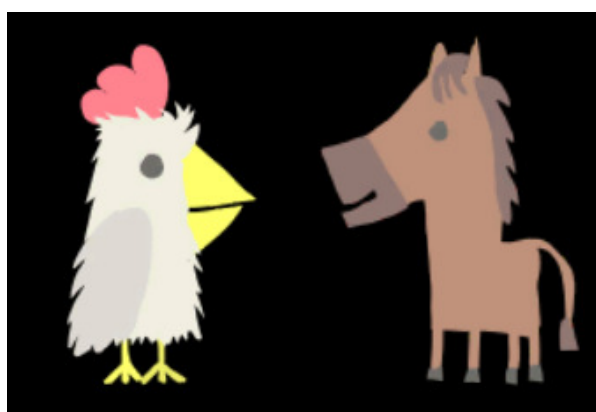
### 3.2.1 Sprites, SFX und Animation

*Mäusefallen* beinhaltet insgesamt vier Spielfiguren, da der Mehrspieler-Modus bis zu vier Probanden gleichzeitig spielen lassen kann. Um zu entscheiden, wie diese aussehen sollen, wurde sich erneut an *UCH* orientiert. *UCH* hat verschiedene Tiere als Spielfiguren [Abb. 2]. Das Schaf ist dabei besonders, weil es anthropomorphisiert wurde – deutlich daran zu erkennen, dass es auf zwei Beinen steht [Abb. 4]. Dieses Charakter-Design ver-



**Abbildung 4:** Ein Screenshot aus *UCH*. Das Huhn ist beim Ducken halb so groß wie das Schaf.

größert die Auswahl an Tieren und vereinfacht folgendes Problem. Tiere, die auf vier Beinen stehen, haben meistens durch ihre Körperlage ein Erscheinungsbild, dass sich waagrecht ausbreitet. Künstlerische Tricks werden dann benötigt, um gleichzeitig eine Spielfigur mit einem Höhe-Breite-Verhältnis von 2:1 zu kreieren und erkennbar zu machen, um was für ein Tier es sich handelt. Das Pferd in *UCH* erfüllt ein Höhe-Breite-Verhältnis von 2:1, hat einen sehr stark gestauchten Körper, ist aber dennoch für den Spieler als Pferd erkennbar durch den riesigen Kopf mit klar definierten Gesicht-Proportionen [Abb. 5]. Da Tiere weder stark kindlich oder stark mit erwachsenen Themen assoziiert werden, ist entschieden worden, dass *Mäusefallen* ebenfalls Tiere als Spielfiguren nimmt [Abb. 6].



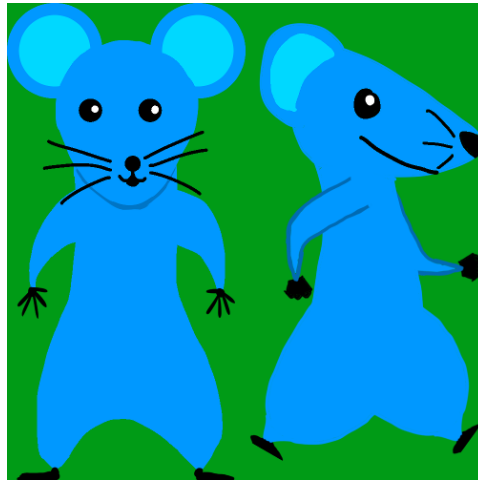
**Abbildung 5:** Die Größe des Pferdekopfes ist genauso groß, wie der Körper vom Pferd. Verglichen mit realen Pferden sind die Proportionen hier sehr verzerrt. Screenshot aus *UCH*.



**Abbildung 6:** Alle verfügbaren Spielfiguren in *Mäusefallen*. Die Charaktere tragen von links nach rechts folgende Namen: Mara, Reginald-Gwendoline-Oakley, Eagle Eye, Skatelong.

Somit wird weiterhin das Risiko ferngehalten, dass *Mäusefallen* zu einem Spiel wird, welches eine spezifische Altersklasse anspricht. Mit der Absicht die Spielfiguren aus *UCH* nicht direkt nachzuahmen, wurde gegen die Tiere in *UCH* entschieden und stattdessen eine *Maus*, *Raptorex*, *Einhorn* und *Hund* gewählt. Diese Auswahl zielt darauf ab ein Gleichgewicht zwischen Fabelwesen und existierende Wesen; große und kleine Tiere; gegenwärtige und ausgestorbenen Tieren zu suchen. Da die Spielfiguren höchstwahrscheinlich von den Probanden am meisten angesehen werden, vermeidet diese Auswahl außerdem eine bestimmte Sorte an Tieren zu haben und damit gleichzeitig eine bestimmte Gruppe an Probanden anzusprechen. Des Weiteren unterscheiden sich die Silhouetten der Spielfiguren deutlich. Die Farbauswahl hatte ebenfalls die Absicht die Spielfiguren so verschieden wie möglich zu machen. Das vermeidet die Position der eigenen Spielfigur zu verlieren, da die Spielfigur wie gesagt der Ankerpunkt für den Spieler sein wird.

Da sich die Spielfiguren im Level bewegen werden, keine Teleportation dafür verwendet wird, ist es sinnvoll neben dem *Stehen-Sprite*, die die Spielfigur von Anfang an benötigt, um im Level erkannt zu werden, weitere *Bewegung-Sprite* zu zeichnen [Abb. 7]. Als *Sprite* werden meistens 2D-Grafiken verstanden, dessen Position verändert werden können. Die Präfixe vor dem Begriff *Sprite* werden lediglich zur Einordnung verwendet und sind keine fest stehenden Begriffe. Um zu erkennen, wo die eigene Spielfigur gerade steht, erhält jede Spielfigur also einen *Stehen-Sprite*. Damit die Spielfigur sich bewegen kann, ist hauptsächlich die Steuerung verantwortlich, aber damit dem Spieler visuell gezeigt wird, dass seine Spielfigur sich gerade bewegt, brauchen wir weitere *Sprites*, die die Bewegung visuell zeigen bzw. vom *Stehen-Sprite* in den *Bewegung-Sprite* wechseln. Dieser Vorgang wird „Animieren“ genannt. Um eine Spielfigur daher zum Bewegen zu bringen, muss dieses Vorhaben immer gleichzeitig visuell und in der



**Abbildung 7:** Das *Stehen-Sprite* (links von der Bildhälfte) und *Bewegung-Sprite* (rechts von der Bildhälfte) der Maus in *Mäusefallen*.

Steuerung vollbracht werden. Erst dann kann der Spieler erfolgreich eine bewegende Spielfigur wahrnehmen und es entsteht kein Rutschen von A nach B für die Spielfigur. Es wurden deshalb ein *Stehen-Sprite*, ein *Ducken-Sprite*, ein *Wandsprung-Sprite* und zwei *Bewegung-Sprites* für jeden der vier Spielfiguren gezeichnet. Zusätzlich hat jede Spielfigur ein *Getroffen-Sprite*, ein *Gewonnen-Sprite* und vier *Verloren-Sprites*. Diese decken jede mögliche Steuerung einer Spielfigur in *Mäusefallen* ab und decken jede Situation ab, in der eine Spielfigur sich befinden kann. Die zwei Sprite Sorten mit mehr als einem *Sprite* (*Bewegung-Sprite* und *Verloren-Sprite*) werden animiert und nutzen das *Phi-Phänomen* [Wer12], um eine bestimmte Bewegung zu visualisieren. Wie die Steuerung genau funktioniert, wird in Kapitel 3.2.2 erläutert.

Eine andere Möglichkeit – neben der visuellen Eigenschaft – die Spielfiguren zu unterscheiden, ist denen verschiedene Soundeffekte zu geben. Jeder der vier Spielfiguren in *Mäusefallen* besitzt jeweils drei verschiedene Sounddateien, wovon eine von den dreien zufällig beim Springen abgespielt wird, eine Sounddatei beim getroffen werden von einer *Falle* und eine Sounddatei beim Absturz in den Abgrund. Was genau *Fallen* in *Mäusefallen* sind, wird in Kapitel 3.4 erläutert. Beim Erstellen und der Tonaufnahme für die Soundeffekte der Spielfiguren wurde darauf geachtet, dass sich diese deutlich im Ton unterscheiden. So wurden z. B. die Soundeffekte des *Einhorns* mit einem 8-bit Synthesizer erstellt während die *Maus* Stimmaufnahmen bekommt und dessen Tonlage erhöht wird. Soundeffekte dienen nicht bloß zur Orientierung. Sie dienen auch als akustisches Feedback zur Steuerung. Zum Beispiel geben die Spielfiguren gleichzeitig zu einer Bewegung einen Ton von sich. Damit erkennt der Spieler, dass die Steuerung zu



der spezifischen Spielfigur gehört.

### 3.2.2 Steuerung

Jetzt, wo die Spielfigur gesehen wird, sich visuell entsprechend bewegt, gilt es zu klären, wie die Spielfigur gesteuert werden kann. Hier wurde die Steuerung von *UCH* nachempfunden. In *Mäusefallen* können Spielfiguren also nach links und rechts gehen. Wird die Sprinten-Taste beim Gehen gedrückt, rennt die Spielfigur. Sie kann sich außerdem ducken, aber nicht kriechen. Im geduckten Zustand ist die Spielfigur also nicht in der Lage sich zu bewegen. Sie kann springen und wenn sie in der Luft eine Wand berührt, kann mit erneutem drücken der Sprung-Taste von der Wand abgesprungen werden. Wichtiger Punkt in der Steuerung ist die Sprungmechanik.

Die Sprungmechanik ist das Hauptwerkzeug in einem Jump'n'Run und kann ungewollte Bewegungen der Spielfigur hervorbringen, wenn nicht sichergestellt ist, dass die Sprungmechanik so funktioniert, wie beabsichtigt. Springt die Spielfigur zu tief, können bestimmte Hindernisse nicht überwunden werden. Springt sie zu hoch, ist es möglich jedes Hindernis zu überwinden. Jedes Level kann entsprechend auf die Sprunghöhe abgestimmt werden. Dies macht das Konzipieren eines Levels aber deutlich komplizierter, da die Sprungrreichweite einer Spielfigur mit der Größe eines Levels zusammenhängt und durch die Größe die Positionierung bzw. die Größe der Objekte selbst geändert werden müssen. Ein kleines Objekt auf einer niedrigen Sprunghöhe wird z. B. nicht erreicht, wenn die Spielfigur keine Möglichkeit hat es zu berühren, da die Spielfigur auf jeden Fall immer darüber springen wird. Eine einfache Lösung für dieses Problem bietet eine feste Sprunghöhe. Wenn eine Spielfigur immer gleich hoch springt, können Objekte genauer angeordnet werden und bei Hindernissen muss nicht ständig ausgemessen werden, wie hoch bzw. wie tief die Spielfigur in der Situation gerade springt. *Mäusefallen* bleibt jedoch dabei die Sprungmechanik von *UCH* nachzuempfinden. Dabei handelt es sich um eine variable Sprunghöhe in Abhängigkeit, wie lange der Spieler die Sprungtaste gedrückt hält. Diese Sprungmechanik ist einer der Neuerungen gewesen, die das Spiel *Super Mario bros.* von *Nintendo* in 1985 mit sich brachte und gegenwärtig in vielen Jump'n'Run spielen angewendet wird.

Eine variable Sprungmechanik bedeutet, dass bei einem kurzen Tippen der Sprung-Taste die Spielfigur eine minimale Sprunghöhe leistet. In *Mäusefallen* ist das die Höhe einer geduckten Spielfigur. Diese Größe wird ab sofort als Maßstab für *Mäusefallen* benutzt und als ein *Block* bezeichnet. Hält der Spieler die Sprungtaste beim Springen gedrückt, springt die Spielfigur bis zur maximalen Sprunghöhe. In *Mäusefallen* sind das fünf *Blöcke*. Entschieden sich der Spieler während eines längeren Sprungs die Sprungtaste loszulassen, wird die Spielfigur während des Sprunges langsamer und fällt



dann schon vor der maximalen Sprunghöhe. Folglich erreicht die Spielfigur eine variable Sprunghöhe von ein bis fünf *Blöcken*. Damit kann jedes Objekt, das sich in dieser Reichweite befindet berührt bzw. ausgewichen werden. Dies wird sich in der Größe der *Objekte* (Kapitel 3.3 und Kapitel 3.4) auswirken. Außerdem ist die Sprungmechanik so implementiert worden, dass die Spielfigur nur einmal springt, wenn die Sprung-Taste nach einem Sprung weiterhin gedrückt gehalten wird. Zusätzlich können Spielfiguren während sie sich in der Luft befinden nicht springen. Nach einem Sprung ist also kein Luftsprung möglich. Wenn die Spielfigur von einer Kante fällt, ist die Spielfigur ebenfalls nicht in der Lage zu springen.

Nach dem Springen ist die Landung bei der Steuerung ebenfalls wichtig. Da Menschen nicht in der Lage sind verschiedene Winkel, Sprungkräfte, Fallgeschwindigkeiten und andere physikalische Werte innerhalb weniger Millisekunden berechnen zu können, ist eine Steuerung während die Spielfigur sich in der Luft befindet, implementiert worden. Wenn die Spielfigur auf einem ebenen Boden seine maximale Sprunghöhe springt und der Spieler sich entscheidet ab der maximalen Sprunghöhe zur Seite zu steuern, kann sich die Spielfigur bis zu vier *Blöcke* zur Seite verschieben. Durch eine Luftsteuerung können Spieler präziser landen.

Falls eine Spielfigur eine *Falle* berührt, gibt der Controller, den der Spieler in der Hand hält ein haptisches Feedback in Form einer Vibration. Die Spielfigur fällt dann zu Boden, ihr jetziger *Sprite* animiert dann zum *Getroffen-Sprite* und der Spieler verliert jegliche Kontrolle über die Spielfigur. Dieser Zustand wird in *Mäusefallen* als *sterben* bezeichnet. *Stirbt* eine Spielfigur, verliert der Spieler die Kontrolle und muss darauf warten, dass seine Spielfigur wiederbelebt wird. Eine Spielfigur *stirbt* auch, wenn sie in einen Abgrund fällt. Eine detaillierte Beschreibung wird in Kapitel 3.11 gegeben.

### 3.3 Gefahren und Fallen

Damit der Spieler auf jeden Fall die Sprungtaste benutzen wird, gibt es Hindernisse, welchen der Spieler ausweichen muss, wenn dieser zum nächsten Level gelangen will. Fallen hindern den Spieler daran zum nächsten Level fortzuschreiten, bieten aber auch eine Problemstellung für den Spieler, die zur Lösung anregen soll. Manche dieser *Fallen* wurden *UCH* nachempfunden, andere wurden eigens kreiert und ausgedacht. Fallen sind gängige Bestandteile von Jump'n'Run Spiele und werden selten ausgelassen. Als *Objekt* werden die Spiel-Elemente in *Mäusefallen* bezeichnet, mit der die Spielfiguren interagieren können bzw. den Spielverlauf beeinflussen. Unter *Objekten* gehören z. B. *Gefahren*, *Fallen*, *Gegenstände* und *Plattformen*. In *Mäusefallen* werden *Objekte* die passiv eine Gefahr für Spielfiguren darstellen, als *Gefahren* bezeichnet. Die Spielfigur kann also von *Gefahren* *sterben*, wenn der Spieler mit der Spielfigur drauf landet, rein springt

oder hinein rennt. Eine *Falle* ist hingegen ein *Objekt*, das sich selbst bewegt. Eine Spielfigur muss daher nur in der Reichweite einer *Falle* sein, um getroffen zu werden. *Objekte*, die Projektile haben oder *Fallen* hervorbringen werden als *Gefahren* eingestuft, da sie selbst als *Objekt* keine *Fallen* sind. Mit dieser Unterteilung können Justierungen bezüglich der Schwierigkeit eines Levels und seine Hindernisse gemacht werden. Im folgendem lässt sich eine Auflistung aller *Fallen* und *Gefahren* in *Mäusefallen* finden mit ihren Funktionalitäten und wie denen ausgewichen werden kann.

Der Grund, warum *Fallen* ausgewichen werden können, liegt in der Schwierigkeit von *Mäusefallen*. Kann eine *Falle* nie ausgewichen werden, beeinflusst diese *Falle* den Schwierigkeitsgrad dahingehend, dass *Mäusefallen* schwerer für die Spieler wird. Im Umkehrschluss beeinflussen *Fallen*, denen einfach ausgewichen werden können, den Schwierigkeitsgrad so, dass *Mäusefallen* zu einfach für die Spieler sein wird. Und um weiterhin ein Gleichgewicht im Schwierigkeitsgrad zu behalten, wird ein Gleichgewicht gesucht in der Schwierigkeit, wie eine *Falle* ausgewichen werden kann bzw. wann eine *Falle* oder *Gefahr* gefährlich wird. Im folgendem wird auch zwischen waagerechter und senkrechter Ausrichtung unterschieden. Die Details zur Ausrichtung folgen aber in Kapitel 3.6.

### 3.3.1 Die Mäusefalle

Eine *Gefahr* im Spiel *Mäusefallen* und wie sein reales Gegenstück wird dieser als Käsestück [Abb. 8] dargestellt. Die *Mäusefalle* wurde selbst kreierte und ist einen *Block* breit und einen *Block* hoch. Wenn der Spieler die *Mäusefalle* berührt, ertönt im Hintergrund ein Soundeffekt, der signalisiert, dass die *Mäusefalle* ausgelöst wurde. Das Käsestück verschwindet und in diesem Moment passiert der Spielfigur noch nichts. Beim Auslösen der *Mäusefalle* erscheint jedoch rechts und außerhalb des Levels eine Oni-Maske [Abb. 9]. Eine Oni-Maske kommt aus Japan und bildet meistens ein gefährliches Fabelwesen oder Dämon ab, das dem Träger ein furchterregendes Auftreten verleihen soll. Diese Oni-Maske bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit im Level immer von rechts nach links und auf der gleichen Höhe, wo die *Mäusefalle* platziert wurde. Alle Spielfiguren, dabei gibt es keine Ausnahmen, *sterben*, wenn sie von dieser Maske berührt werden. Dabei ist die Fläche, wo Spielfiguren von der Maske getroffen werden können, vier *Blöcke* breit und vier *Blöcke* hoch. Diese Fläche wird auch als *Hitbox* bezeichnet. Falls Spielfiguren getroffen werden, spielt die Maske einen Soundeffekt ab. Die Geschwindigkeit in der sich die Maske bewegt, ist etwas schneller als die Laufgeschwindigkeit einer Spielfigur. Das verleiht der Maske die furchterregende Eigenschaft, für die sie steht. Nachdem die Maske hinter dem linken Rand des Levels angekommen ist, verschwindet sie. Das Käsestück erscheint erst in der nächsten Spielrunde wieder. Was in *Mäusefallen* unter einer Spielrunde verstanden wird, wird in Kapitel 3.11 erläutert.

Spieler können der Maske einfach ausweichen, indem sie nicht auf derselben Höhe wie die *Mäusefalle* sind, über die Oni-Maske springen oder unter der Maske drunter ducken. Die Fläche wo Spielfiguren von etwas getroffen werden können, wird von einer Breite von einem *Block* und zwei *Blöcken* Höhe verringert auf einem *Block* Breite und einem *Block* Höhe, wenn sie sich ducken. Diese Fläche wird auch *Hurtbox* genannt.

Folgend werden die *Block*-Maßeinheiten in *Mäusefallen* in der Schreibweise „*HöhexBreite*“ abgekürzt. Wenn die Spielfigur also ruhig stehen bleibt, ist ihre *Hurtbox* 2x1 groß.

### 3.3.2 Die Kreissäge

Diese *Falle* setzt sich aus zwei Elementen zusammen und ist *UCH* nachempfunden worden. Zum einen hat sie eine *Plattform*, worauf Spielfiguren stehen können. *Plattformen* werden in Kapitel 3.4 erläutert. Diese ist 1x1 groß [Abb. 10]. Zum anderen hat sie ein rundes Sägeblatt mit einem Durchmesser von einem *Block*. Die *Hitbox* des Sägeblattes entspricht ebenfalls einem Durchmesser von einem *Block*.

Folgend beziehen sich *Hitboxes* wie in den letzten zwei Sätzen immer auf die jeweilige Gefahrenquelle, die genannt wird. *Hitboxes* sind in *Mäusefallen* immer in derselben Größe wie das dazugehörige *Sprite*.

Das Sägeblatt umkreist die *Plattform* in einem Abstand von zwei *Blöcken*. Wenn eine Spielfigur von einem Sägeblatt berührt wird, spielt die *Kreissäge* einen Soundeffekt ab. Das Sägeblatt umkreist seine dazugehörige *Plattform* mit einer festen Geschwindigkeit im Uhrzeigersinn und seine Geschwindigkeit ist nicht beeinflussbar.

Neben der üblichen Strategie über oder unter den *Fallen* auszuweichen, kann der Spieler auch versuchen auf der *Plattform* der *Kreissäge* zu landen und sich ducken. Dadurch, dass das Sägeblatt zwei *Blöcke* von der *Plattform* entfernt ist, entsteht eine sichere Zone zwischen der *Plattform* und dem Sägeblatt, wo eine Spielfigur im geduckten Zustand sicher ist.

### 3.3.3 Der Maschendraht

Der *Maschendraht* ist ebenfalls *UCH* nachempfunden worden. Diese *Gefahr* hat eine *Hitbox* der Größe 1x3 [Abb. 11]. Anders als in *UCH* liegen keine anderen Größen in *Mäusefallen* vor. Des Weiteren muss der *Maschendraht* in *Mäusefallen* nicht wie in *UCH* auf eine *Plattform* oder auf dem Boden des Levels gesetzt werden. In *Mäusefallen* kann die *Falle* frei gesetzt werden, also auch in der Luft schweben. Die Platzierung der *Objekte* wird in Kapitel 3.6 erläutert. Der *Maschendraht* spielt ebenfalls einen Soundeffekt ab, sobald eine Spielfigur getroffen wurde. In bestimmten Fällen gilt diese *Gefahr* als besonders gefährlich, da seine Farbe einen niedrigen Kontrast

zum Hintergrund bestimmter Level hat. Einzelne Vorkommen dieser *Gefahr* sind eher ungefährlich, da Spielfiguren bis zu 12 Blöcke weit springen können. Zwei nah beieinander stehende *Maschendrahte* können jedoch sehr gut einen Spieler daran hindern voranzukommen.

### 3.3.4 Die Armbrust

Eine *Armbrust* in *Mäusefallen* schießt in regelmäßigen Abständen einen Pfeil in die Richtung in der diese *Gefahr* ausgerichtet ist. Eine Spielfigur kann aber auf einer *Armbrust* stehen und diese als *Stand-Plattform* benutzen oder andere Pfeile blockieren, denn Pfeile verschwinden und geben dabei einen Soundeffekt von sich, wenn sie auf Wände oder ähnliches wie *Plattformen* treffen. Die *Armbrust* hat eine Größe von 2x1, wenn sie nach oben ausgerichtet ist [Abb. 12]. Die Pfeile, die die *Armbrust* abschießt, haben eine spezielle Größe und sind kleiner und schmaler als die *Armbrust* selbst. Die *Armbrust* gibt einen Soundeffekt von sich, wenn ein Pfeil abgeschossen wird. Diese Pfeile bewegen sich mit einer konstanten Geschwindigkeit und besitzen eine *Hitbox*. Pfeile können sich nicht gegenseitig blockieren. Trifft aber ein Pfeil eine Spielfigur, ertönt derselbe Soundeffekt wie beim Aufprall auf Wänden, die Spielfigur *stirbt* und der Pfeil verschwindet.

Die Pfeile der *Armbrust* bewegen sich relativ zu den Spielfiguren langsamer. Diese können also gezielt ausgewichen werden und die Intervalle an dem die *Armbrust* ihre Pfeile schießt, sind lang genug, sodass sich Platz zwischen den Pfeilen finden lässt, wenn schon mehrere Pfeile hintereinander abgeschossen wurden. Geschickte Spieler können durch genau diese Lücken springen. Die *Armbrust* wurde UCH nachempfunden.

### 3.3.5 Die Tennisballmaschine

Diese *Gefahr* hat sich an UCH inspiriert. Wie eine echte Tennisballmaschine schießt dieser relativ zu der Größe einer Spielfigur kleine Tennisbälle ab, die eine spezielle, runde *Hitbox* haben. Die *Tennisballmaschine* selbst hat eine Größe von 2x1, wenn sie aufrecht ausgerichtet ist [Abb. 13]. Und wie bei der *Armbrust* können Spielfiguren auf der *Tennisballmaschine* stehen. Sie spielt immer einen Soundeffekt ab, wenn ein Tennisball abgeschossen wird. Tennisbälle prallen an Wänden, *Plattformen* und ähnlichem ab. Trifft ein Tennisball eine Spielfigur, *stirbt* die Spielfigur und der Tennisball prallt von der Spielfigur ab. Der Tennisball verschwindet erst nach zweimaligen Aufprallen – nachempfunden an den Tennisspielregeln. Der Tennisball spielt keinen Soundeffekt ab, wenn etwas getroffen wurde.

Da der Tennisball sehr klein ist, hinterlässt dieser einen gelben Schimmer, um ihn sichtbarer zu machen [Abb. 14]. Der Schimmer ermöglicht es Spielern zu sehen, von wo der Tennisball kommt und um gegebenenfalls zu erkennen, wohin er fliegen wird. Die *Tennisballmaschine* schießt in regelmä-

ßigen Abständen und mit der gleichen Stärke. Das macht die Tennisbälle berechenbar. Durch ihre kleine Größe stellen sie dennoch eine Gefahr dar, weil sie leicht übersehen werden können. Die Tennisbälle bewegen sich außerdem relativ zu den Spielfiguren sehr schnell.

### 3.3.6 Der Wok (die Bratpfanne)

Der *Wok*, welches durch die zweidimensionale Welt als *Bratpfanne* empfunden wird, ist eine selbst kreierte *Gefahr*. Sie hat eine Breite von vier Blöcken und eine Höhe, die etwas kleiner als eins ist [Abb. 15]. Ihre *Hitbox* ist außerdem etwas schmaler und kleiner, als die *Bratpfanne* selbst. Die *Hitbox* befindet sich in der *Bratpfanne* drin. Es soll vermittelt werden, dass die *Bratpfanne* auf der Bratfläche gefährlich ist. Die Bratfläche befindet sich immer in der Richtung, wo die Ränder der *Bratpfanne* nach außen gehen. Die Rückseite und Ränder der *Bratpfanne* sind jedoch ungefährlich. Spielfiguren können also drauf stehen und es berühren, ohne zu *sterben*. Falls eine Spielfigur die Bratfläche berühren sollte, wird ein Soundeffekt abgespielt als Signal, dass eine Spielfigur die Bratfläche berührt hat.

Durch die Breite sind *Bratpfannen* sowohl als Hindernisse geeignet, als auch Flächen, wo eine Spielfigur sicher drauf stehen kann. Die Bratfläche ist jedoch sehr schmal, sodass geschickte Spieler auf der Innenseite der Ränder stehen können, wenn die *Bratpfanne* nach links oder nach rechts ausgerichtet ist. Die Öffnung der *Bratpfanne*, wo also die Ränder der *Bratpfanne* nach außen gehen, gibt die Ausrichtung dieser *Gefahr* an.

### 3.3.7 Die Sichel

Ähnlich wie die *Kreissäge* setzt sich die *Sichel* aus zwei Komponenten zusammen. Die *Sichel* ist eine selbst kreierte *Falle* und schwingt mit ihrer Klinge um ihre eigene *Plattform*. Auch hier ist die Größe der *Plattform* 1x1 groß [Abb. 16]. Die Klinge hat eine waagerechte Spannweite von zwei *Blöcken*. Ihre senkrechte Spannweite beträgt einen *Block*. Die *Sichel* schwingt zuerst 360-Grad gegen den Uhrzeigersinn um ihre *Plattform*. Danach schwingt sie 360-Grad im Uhrzeigersinn zurück. An welchem Punkt die *Sichel* anfängt zu schwingen, hängt von der Ausrichtung ab. Die Position der Klinge vor der ersten Drehung gibt die Ausrichtung an. Die Geschwindigkeit wird mit der Sinus-Funktion berechnet. Die Klinge beschleunigt daher positiv, am Anfang einer Umdrehung, und hat damit eine positiv steigende Geschwindigkeit. Nach 180-Grad beschleunigt sie negativ. Die Geschwindigkeit erreicht also nach 180-Grad ihren Höhepunkt und nimmt jetzt ab. Die Beschleunigung bleibt weiterhin negativ und nach 360-Grad erreicht die Geschwindigkeit den Wert null. Die Klinge bleibt stehen und dreht sich jetzt auf die gleiche Weise in die andere Richtung. Falls eine Spielfigur von der Klinge getroffen wird, spielt die *Sichel* einen Soundeffekt ab.

Diese *Falle* ist die einzige, die keine konstante Geschwindigkeit für seine *Hitbox* hat. Des Weiteren ist die *Hitbox* weder eine Box noch ein Kreis. Außerdem kann ihre Umdrehungsgeschwindigkeit relativ zu der *Kreissäge* schneller sein, was durch die Berechnung mit der Sinus-Funktion die Folge ist. Durch diese Kombination verlangt die Sichel im Vergleich zu den anderen *Fallen* das meiste Geschick beim Ausweichen. Es ist aber wie bei der *Kreissäge* möglich sich sicher auf der *Plattform* der *Sichel* geduckt zu halten.

### 3.3.8 Die Stachelplattform

Die *Stachelplattform* ist eine von *UCH* inspirierte *Falle*. Sie hat eine *Plattform* der Größe von  $1 \times 3$  *Blöcken* und ist gefährlich, weil die Stacheln, dessen *Hitbox* ebenfalls eine Größe von  $1 \times 3$  hat, in der *Plattform* drin sind und in regelmäßigen Abständen hinausragen [Abb. 18] und wieder einfahren [Abb. 17]. Die Richtung in der die Stacheln herausragen werden, bestimmt die Ausrichtung dieser *Falle*. Wie beim *Maschendraht* spielt die *Stachelplattform* ein Soundeffekt ab, sobald eine Spielfigur von den Stacheln berührt wird.

Die *Stachelplattform* sieht wie eine normale *Plattform* aus, wenn die Stacheln eingefahren sind. Die Spielfiguren können bei eingefahrenen Stacheln sicher die Seiten der Plattform berühren bzw. darauf stehen. Aber auch nur so lange, bis die Stacheln wieder ausfahren werden. Für aufmerksame Spieler ist diese *Falle* einfach auszuweichen. Gefährlicher wird die *Stachelplattform*, wenn sie so platziert wird, dass der Spieler auf mehrere *Fallen* gleichzeitig achten muss und damit die Gefahr besteht von den herauszufahrenden Stacheln getroffen zu werden.

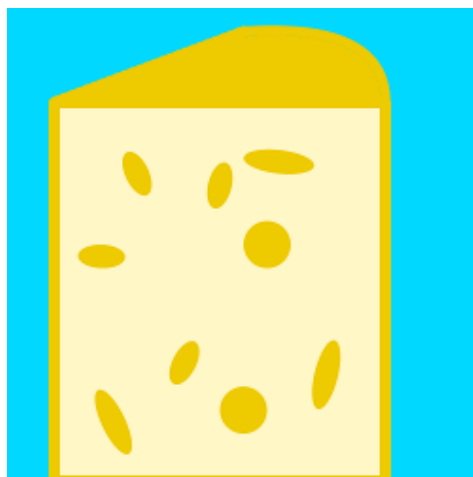
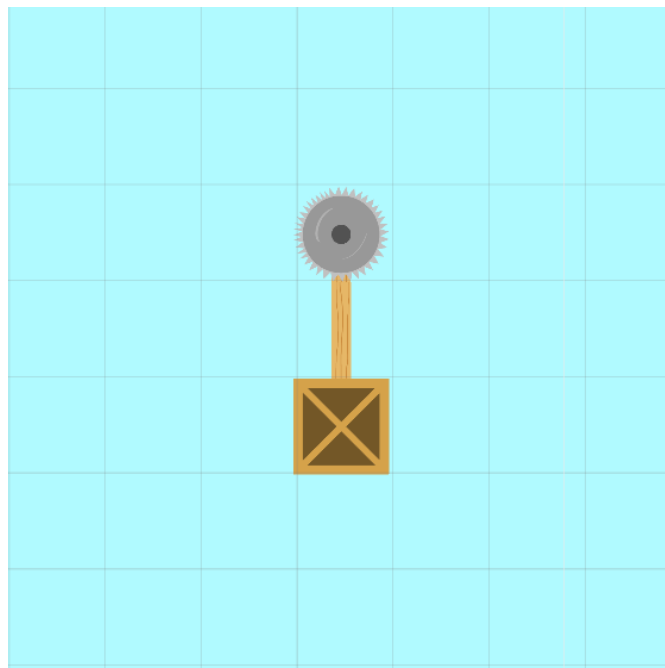


Abbildung 8: Die *Mäusefalle* in seiner Ausgangsposition.



**Abbildung 9:** Die Oni-Maske der *Mäusefalle*. Die lila Schriftzeichen bedeuten „Tod“ im Japanischen. Das schwarze Schriftzeichen zwischen den Augen bedeutet „Groß“ im Japanischen.



**Abbildung 10:** Die *Kreissäge* in seiner Ausgangsposition.

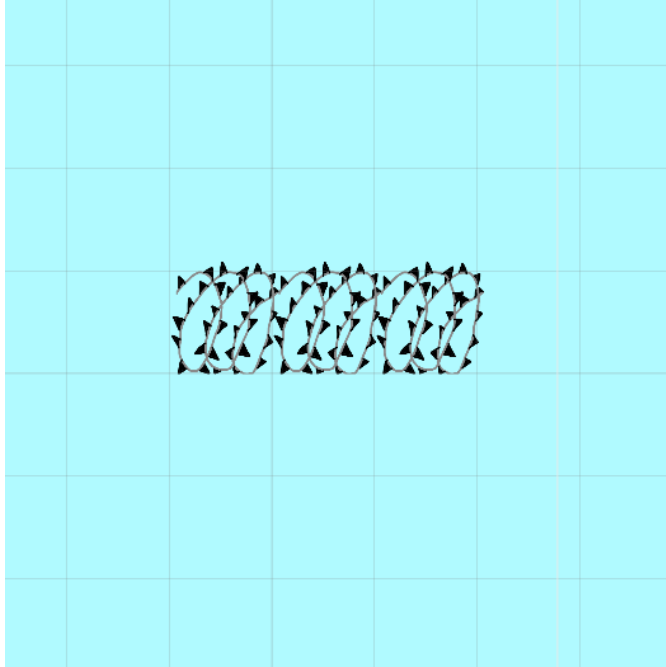


Abbildung 11: Der *Maschendraht* in seiner Ausgangsposition.

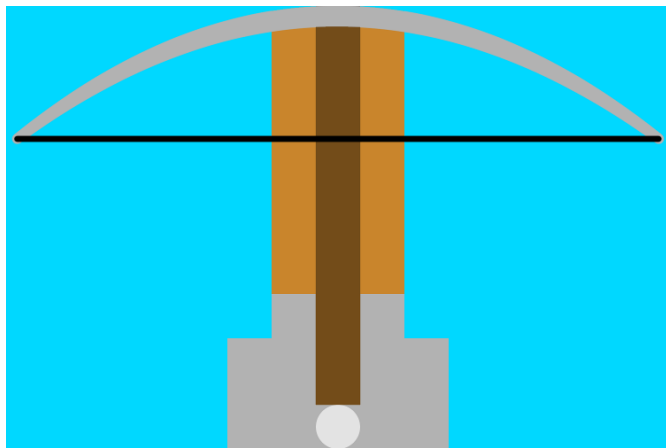


Abbildung 12: Die *Armbrust* in seiner Ausgangsposition.



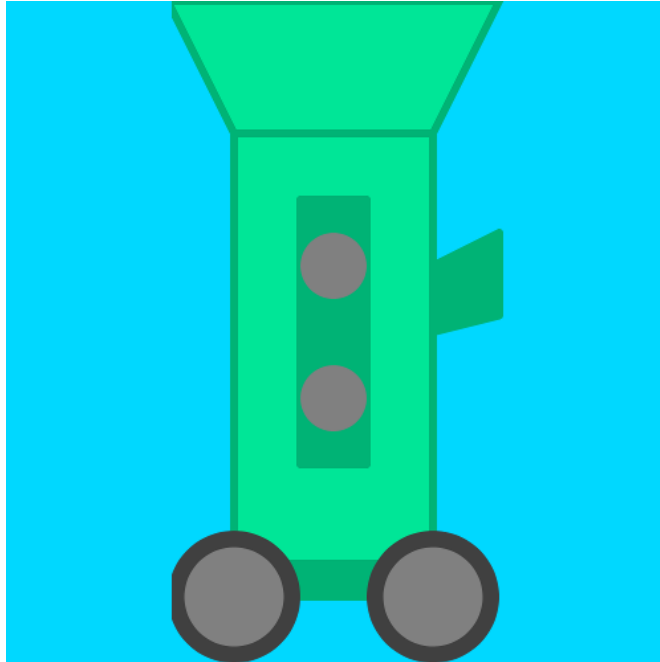


Abbildung 13: Die *Tennisballmaschine* in seiner Ausgangsposition.

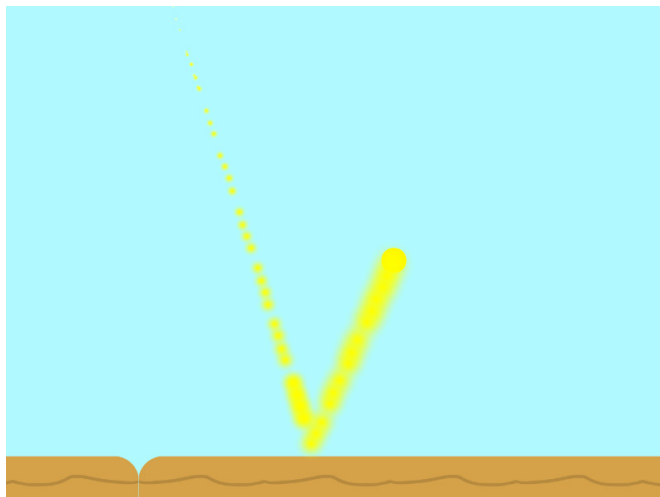
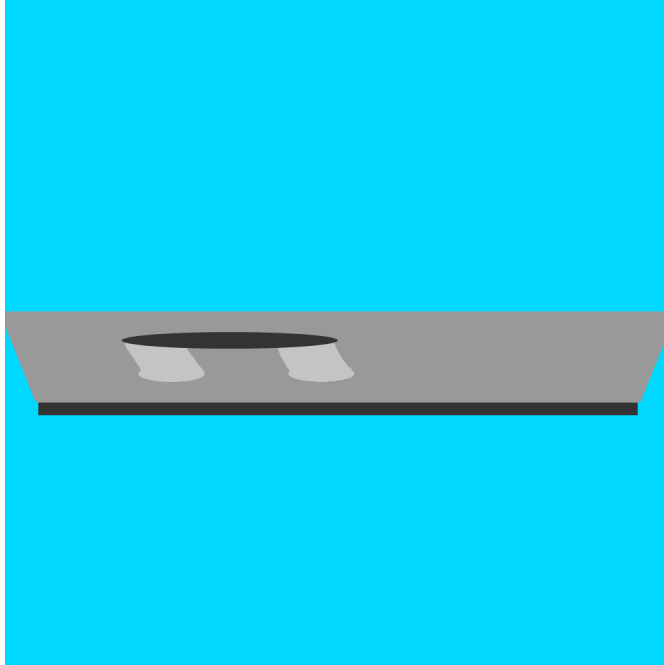
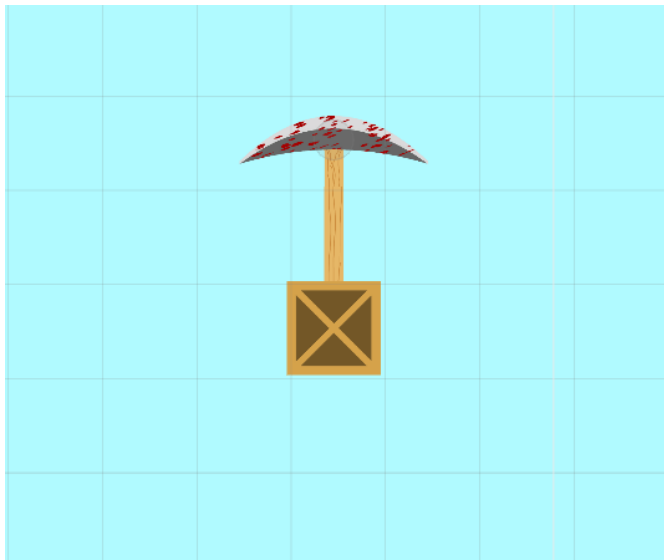


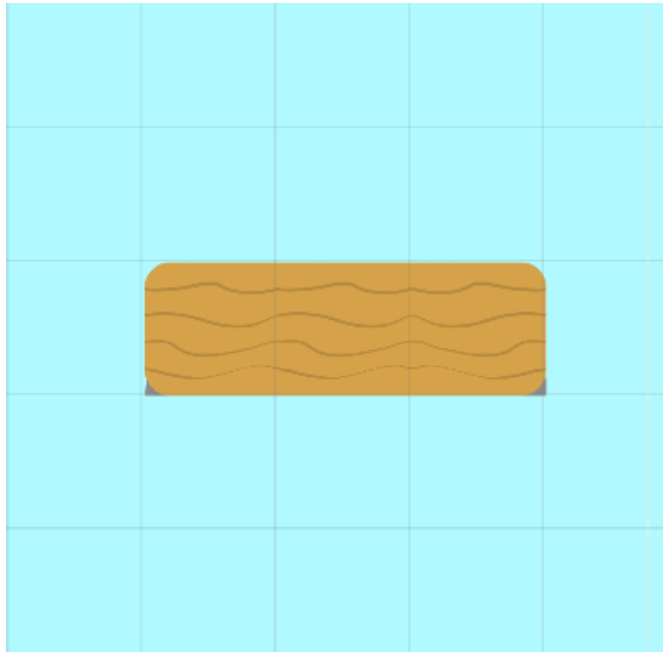
Abbildung 14: Der Tennisball der *Tennisballmaschine* während sie in Bewegung ist.



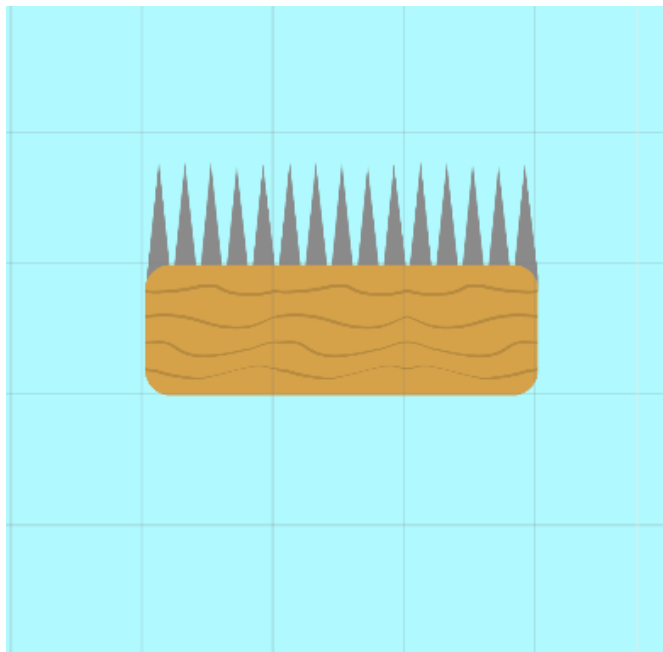
**Abbildung 15:** Der *Wok* in seiner Ausgangsposition.



**Abbildung 16:** Die *Sichel* in seiner Ausgangsposition.



**Abbildung 17:** Die *Stachelplattform* in seiner Ausgangsposition während die Stacheln eingefahren sind.



**Abbildung 18:** Die *Stachelplattform* in seiner Ausgangsposition während die Stacheln ausgefahren sind.

### 3.4 Gegenstände und Plattformen

In einem Jump'n'Run sind Fallen nicht die einzige Möglichkeit, den Spieler daran zu hindern zum nächsten Level zu kommen. Im Gegensatz zu *Fallen*, die versuchen, dass die Spielfigur *stirbt*, können richtig platzierte *Plattformen* und *Gegenstände* das Fortschreiten des Spielers in *Mäusefallen* verzögern. Als *Plattform* wird in *Mäusefallen* eine Standfläche verstanden, die frei im Level positioniert werden kann und, neben dem Boden des Levels, darauf Spielfiguren sicher stehen können. *Gegenstände* sind hingegen *Objekte*, die die Position der Spielfigur beeinflussen können, aber meistens ungefährlich sind. *Gegenstände* und *Plattformen* helfen dabei, dass das Bewältigen eines Levels nicht durch simples Durchgehen getan werden kann. So können *Plattformen* z. B. so angeordnet werden, dass sie den Weg der Spielfigur versperren. Während *Fallen* und *Gefahren* auf eine aggressive Weise versuchen den Spieler zu blockieren, hindern *Gegenstände* und *Plattformen* auf eine passive Weise. Statt einer *Hitbox* besitzen *Plattformen* Kollisionsboxen, wo die Spielfiguren bei Berührung lediglich kollidieren. Im folgendem lässt sich eine Auflistung aller *Gegenstände* und *Plattformen* in *Mäusefallen* finden. Dabei wird auch darauf eingegangen, wie diese *Objekte* genutzt werden können. Aber allgemein werden *Plattformen* und *Gegenstände* genutzt, um Orte im Level erreichbar zu machen.

#### 3.4.1 Die bewegende Plattform

Die *bewegende Plattform* hat eine Kollisionsbox der Größe von 1x3 bei waagerechter Ausrichtung [Abb. 19]. Neben der *Plattform*, die sich bewegt, besitzt dieser Gegenstand zwei Markierungen, jeweils sechs Blöcke links und rechts von der Mitte der Spannweite entfernt. Diese Markierungen geben das Ende der Spannweite an. Die *bewegende Plattform* bewegt sich während des Spielverlaufs nach links und rechts auf ihrer gesamten Spannweite von 13 *Blöcken*. Relativ zur Spielfigur bewegt sie sich langsamer. Die *bewegende Plattform* startet in der Mitte seiner Spannweite und bewegt sich zuerst 6 *Blöcke* nach links bis zum linken Ende seiner Spannweite. Danach bewegt sie sich immer 12 *Blöcke* weit bis zum anderen Ende seiner Spannweite. Neben den anderen *Gegenständen* und *Plattformen* besitzt die *bewegende Plattform* eine natürliche Gefahr. Wenn die *bewegende Plattform* nämlich nah genug an einer Wand platziert wird, besteht die Möglichkeit, dass die Spielfigur zwischen der Wand und der bewegenden Plattform zerquetscht wird. Das hat ebenfalls zur Folge, dass die Spielfigur *stirbt*. Die *bewegende Plattform* wurde UCH nachempfunden. Es werden keine Soundeffekte von der *bewegenden Plattform* abgespielt.

### 3.4.2 Die Holzblöcke

Mit variierenden Größen bilden die *Holzblöcke* die Grundbausteine von *Mäusefallen*. Diese *Plattformen* liegen bei waagerechter Ausrichtung in den Größen 1x1, 1x2, 1x3, 1x4 und 1x5 vor [Abb. 20] und sind den Holzblöcken von UCH nachempfunden worden. Mit den *Holzblöcken* lassen sich z. B. Treppen, Gänge oder Wände anordnen, um ein Level zu gestalten. Durch ihre simple Art, dass sie wie einfache Bausteine funktionieren, besteht die Möglichkeit, dass Sackgassen gebildet werden. Im schlimmsten Fall kann das nächste Level unmöglich erreicht werden. Als Lösung für dieses Problem dient der *Radierer* in Kapitel 3.4.9, welches dort detaillierter erläutert wird. *Holzblöcke* spielen ebenfalls keine Soundeffekte ab. Anstatt auf den *Holzblöcken* nur zu stehen, können sie bei richtiger Anordnung auch einen Weg für Wandsprünge der Spielfigur bereitstellen. *Holzblöcke* sind daher nicht nur Grundbausteine für *Mäusefallen*, sondern auch ein vielseitiges Werkzeug für kreative Spieler. *Holzblöcke* wie z. B. der Größe 1x3 werden im folgendem auch als *3er-Holzblöcke* bezeichnet.

### 3.4.3 Das Winzigrad

Der Name für diesen *Gegenstand* entsteht aus dem Gegenteil des Adjektives *riesig* im Wort *Riesenrad*. Sie besitzt vier *Plattformen*, die bei waagerechter Ausrichtung die Größe 1x3 haben [Abb. 21]. Die *Plattformen* haben einen Abstand von vier *Blöcken* zwischen der vertikal und horizontal nächsten Plattform. In der Ausgangsposition haben die Plattformen einen diagonalen Abstand von zwei Blöcken zum Zentrum des *Winzigrades*. Im Spielverlauf dreht sich das *Winzigrad* im Uhrzeigersinn mit seinen *Plattformen*. Die *Plattformen* bleiben dabei in der Ausrichtung, in der sie platziert wurden. Im Vergleich zur *Kreissäge* bewegt sich das *Winzigrad* langsamer. Es werden keine Soundeffekte vom *Winzigrad* abgespielt. Neben den anderen *Gegenständen* und *Plattformen* deckt das *Winzigrad* die größte Fläche ab. In der Ausgangsposition belegt das *Winzigrad* eine Fläche von 6x8 *Blöcken*, welches die Platzierung dieses *Gegenstandes* komplizierter macht. Folglich sind Spieler in der Lage das *Winzigrad* überall auf der *Platzierungsfläche* zu setzen. Details werden in Kapitel 3.6 erläutert. Da sich die *Plattformen* bewegen, geht auch hier von einer natürlichen Gefahr aus, dass die Spielfigur zerquetscht wird. Das *Winzigrad* ist auch UCH nachempfunden worden.

### 3.4.4 Der Regenbogen

Der *Regenbogen* bewegt sich im Spielverlauf nicht und gilt damit als *Plattform*. In waagerechter Ausrichtung hat es eine Größe von 1x3 *Blöcken* und ist selbst konzipiert worden [Abb. 22]. Am Anfang jeder Spielrunde generiert der *Regenbogen* eine Zahl von eins bis vier. Diese Zahl legt fest wie oft

eine Spielfigur den *Regenbogen* berühren kann, bevor es für diese Spielrunde verschwindet. Wenn eine Spielfigur die Kollisionsbox des *Regenbogens* berührt und dann davon abspringt bzw. die Berührung der Kollisionsbox verlässt, wird das für den *Regenbogen* als eine Berührung gezählt. In der nächsten Spielrunde erscheint der *Regenbogen* wieder, falls er in der letzten Spielrunde verschwunden ist und generiert dann erneut eine zufällige Zahl von eins bis vier. Auch wenn der *Regenbogen* im Verlauf einer Spielrunde nicht verschwindet, generiert der *Regenbogen* am Anfang der nächsten Runde eine neue Zahl. Die Anzahl wie oft der *Regenbogen* noch berührt werden kann, bevor er verschwindet, ist im Spiel nicht einzusehen. Falls eine Spielfigur den *Regenbogen* berührt, dann spielt dieser einen Soundeffekt ab. Wenn mehrere *Regenbögen* im Level existieren, generiert jeder von denen individuell seine Zahl, wie oft es berührt werden kann. Es hat auch keinen Einfluss darauf, wenn mehrere *Regenbögen* nebeneinander angeordnet werden. Der *Regenbogen* ist somit das einzige *Objekt*, das auf Zufall beruht und keine konstanten Werte aufweist. Nützlich erweist sich der *Regenbogen*, um seine eigene Spielfigur an einem schwer erreichbaren Ort zu bringen. Verschwindet der *Regenbogen* bei dieser Berührung, wird der Weg für die anderen Mitspieler abgeschnitten.

### 3.4.5 Das Trampolin

Wie sein reales Gegenstück katapultiert der *Trampolin* eine Spielfigur in die Richtung, in der sie ausgerichtet ist, wenn die Sprungfläche berührt wird. Die Geschwindigkeit in der die Spielfigur hoch geschossen wird, ist schneller als die Sprunggeschwindigkeit einer Spielfigur. Ist die Sprungfläche nach oben ausgerichtet – die rote Fläche des *Trampolins* zeigt dabei die Ausrichtung an [Abb. 23] – dann stößt der *Trampolin* eine Spielfigur 12 *Blöcke* nach oben. Diese Höhe kann nicht beeinflusst werden, egal ob die Spielfigur auf die Sprungfläche drauf fällt oder drauf springt. Der *Trampolin* ist 1x1 groß, teilt seine Größe aber in eine Sprungfläche und eine Standfläche auf. Die Standfläche besitzt eine Kollisionsbox. Wenn der *Trampolin* also nach unten ausgerichtet ist, können Spielfiguren auf dem *Trampolin* stehen. Die Sprungfläche wird ausgelöst, sobald eine Spielfigur die rote Fläche berührt. Der *Trampolin* ist des Weiteren einer der zwei *Objekten* in *Mäusefallen*, die mit zwei *Sprites* animiert werden und er spielt einen Soundeffekt ab, sobald die Sprungfläche berührt wird. Der *Trampolin* besitzt außerdem die Kuriosität, wenn zwei gegenüberliegende *Trampoline* in der Reichweite von 12 *Blöcken* liegen, die es eine Spielfigur katapultieren kann, dann werden Spielfiguren unendlich hin und her geschossen. Dies ist nur möglich, wenn das eine *Trampolin* nach oben ausgerichtet ist und über diesen *Trampolin* das andere nach unten ausgerichtet wird. Dieser Gegenstand wurde für *Mäusefallen* selbst konzipiert.

### 3.4.6 Die Eisplatte

Von *UCH* inspiriert, hat die *Eisplatte* eine Größe von 1x3 in waagerechter Ausrichtung [Abb. 24] und lässt die Spielfiguren bei Berührung nicht rutschen, sondern behält die Geschwindigkeit, die die Spielfigur gerade in diesem Moment besitzt. Damit fällt die *Eisplatte* unter die Kategorie der *Gegenstände*. Der Spieler ist in der Lage die Richtung, in der seine Spielfigur gerade weg treibt, zu ändern. Es ist für den Spieler aber nicht möglich langsamer zu werden. Diese *Plattform* schiebt die Spielfigur sozusagen weiter mit der gleichen Geschwindigkeit, ohne Einwirkung des Spielers. Die *Eisplatte* enthält keine Soundeffekte, die es abspielen kann. Sie kann aber aneinander gereiht werden, sodass die Spielfigur ohne Unterbrechung weitergeschoben wird. Aufgrund der Tatsache, dass die Spielfigur ohne Einwirkung weiter geschoben wird, kann es vorkommen, dass die Spielfigur von der *Eisplatte* herunterfällt.

### 3.4.7 Der Ventilator

Ein weiterer Gegenstand, dass *UCH* nachempfunden wurde, ist der *Ventilator* mit seiner Größe von 2x4 [Abb. 25]. In der waagerechten Ausrichtung pustet der *Ventilator* Spielfiguren sechs *Blöcke* nach oben mit einer langsameren Geschwindigkeit als die Sprunggeschwindigkeit von Spielfiguren. Wenn die Spielfiguren weiterhin im Bereich bleiben, wo der *Ventilator* Spielfiguren nach oben drückt, dann werden sie in der Luft gehalten. Die anderen Seiten des *Ventilators* können ohne Gefahr von Spielfiguren berührt werden. Der *Trampolin* und der *Ventilator* sind die einzigen Objekte in *Mäusefallen*, die mit zwei *Sprites* animiert werden. Im Gegensatz zum *Trampolin* besitzt der *Ventilator* keine Soundeffekte, die abgespielt werden können. Aufgrund der Implementierung von *Mäusefallen* kann der *Ventilator* keine Spielfiguren zur Seite drücken, wenn die Spielfiguren stehen bleiben. Der Luftdruck wirkt also bei einer Ausrichtung nach oben korrekt, ansonsten wenn die Spielfigur sich schon in der Luft befindet. Falls sich zwei *Ventilatoren* gegenüberliegen, ein *Ventilator* nach oben ausgerichtet, ein anderer über diesen *Ventilator* nach unten ausgerichtet, innerhalb eines Abstandes von sechs *Blöcken*, dann fallen Spielfiguren sehr langsam zu Boden, wenn sie in den Bereich springen. Die Kräfte, die von beiden *Ventilatoren* ausgehen, gleichen sich aus und die einzige Kraft, die übrig bleibt, ist die Schwerkraft durch die eigene Masse der Spielfigur.

### 3.4.8 Die rotierende Plattform

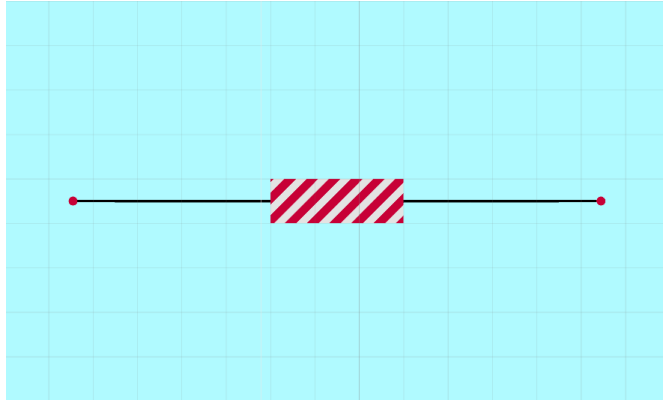
Die *rotierende Plattform* ist von *UCH* inspiriert und ist ein *Gegenstand* der Größe 1x3 in der Ausgangsposition mit waagerechter Ausrichtung [Abb. 26]. Sie dreht sich im Spielverlauf um ihre eigene Achse im Uhrzeigersinn

und verglichen mit der *Kreissäge* dreht sie sich langsamer. Dieser *Gegenstand* hat durch ihre eigene Bewegung die natürliche Gefahr Spielfiguren zu zerquetschen. Sie besitzt keine Soundeffekte, die sie abspielen kann. Durch ihre schmale Größe können z. B. Projektile gezielt blockiert werden, Wege nur für einen bestimmten Zeitrahmen zugänglich gemacht werden oder wenn der Spieler kreativ ist, es benutzen um andere Orte zu erreichen. Die *rotierende Plattform* ist sehr effektiv, um die Laufbahn der *Tennisballmaschine* zu beeinflussen, weil die *rotierende Plattform* als einzige eine Kollisionsbox hat, die sich um 360-Grad dreht. Geschickte Spieler sind in der Lage nicht von der *rotierenden Plattform* herunterzufallen. Die *rotierende Plattform* kann als *Stand-Plattform* genutzt werden, wenn sie gerade waagrecht steht oder als *Wand* für einen *Wandsprung*, wenn sie gerade senkrecht steht. Wenn die *rotierende Plattform* gut platziert ist, kann sie auch Spielfiguren leicht zur Seite schieben.

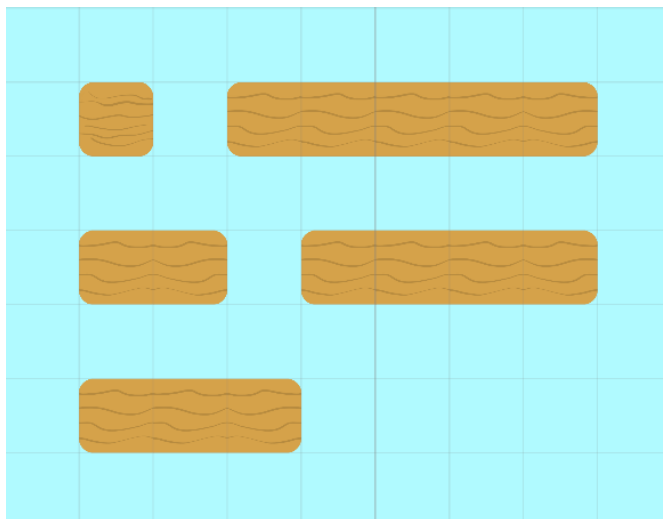
### 3.4.9 Der Radierer

Ein Level in *Mäusefallen* kann sehr stark überfüllt werden. Und wie bei den *Holzblöcken* angedeutet, ist es möglich, seinen Weg zum Ziel unmöglich erreichbar zu machen. Um dieses Problem zu lösen, wurde der *Radierer* konzipiert, welches *UCH* als Inspiration nutzte. Der *Radierer* hat als einziges *Objekt* weder eine Kollisionsbox, die eine Spielfigur berühren kann, noch bleibt sie beim Start einer Spielrunde bestehen. Der *Radierer* besitzt lediglich eine Wirkungsfläche von *4x4 Blöcken* [Abb. 27]. Wenn der *Radierer* platziert wird, entfernt er jegliche *Objekte*, die sich in diesem Rahmen von *4x4 Blöcken* befinden und verschwindet nach einigen Sekunden danach selbst. Dadurch können unmöglich erreichbare Orte wieder erreichbar gemacht werden bzw. das Ziel wieder erreicht werden. Sackgassen können zu einem Weg werden und gefährliche Stellen sicher gemacht werden. Der *Radierer* ist ein konstruktives Werkzeug, welches aber auch destruktiv eingesetzt werden kann. Erreichbare Orte können wieder unerreichbar gemacht werden, wenn die benötigten *Plattformen* vom *Radierer* entfernt werden. Durch seine quadratische Wirkungsfläche macht es außerdem keinen Unterschied in welcher Ausrichtung der *Radierer* platziert wird. Ein Soundeffekt wird des Weiteren abgespielt, sobald der *Radierer* gesetzt ist. Der *Radierer* ist zusammengefasst ein nützliches Werkzeug, welches stark in den Spielverlauf eingreift.





**Abbildung 19:** Die *bewegende Plattform* in seiner Ausgangsposition.



**Abbildung 20:** Die *Holzblöcke* in *Mäusefallen* mit seinen verschiedenen Größen.

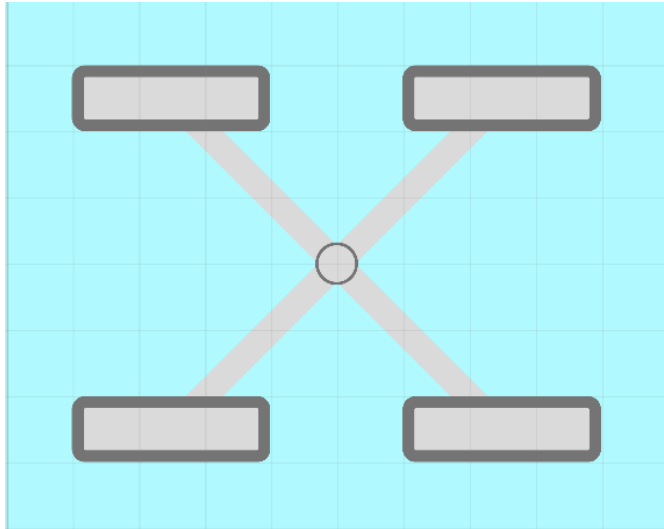


Abbildung 21: Das *Winzigrad* in seiner Ausgangsposition.

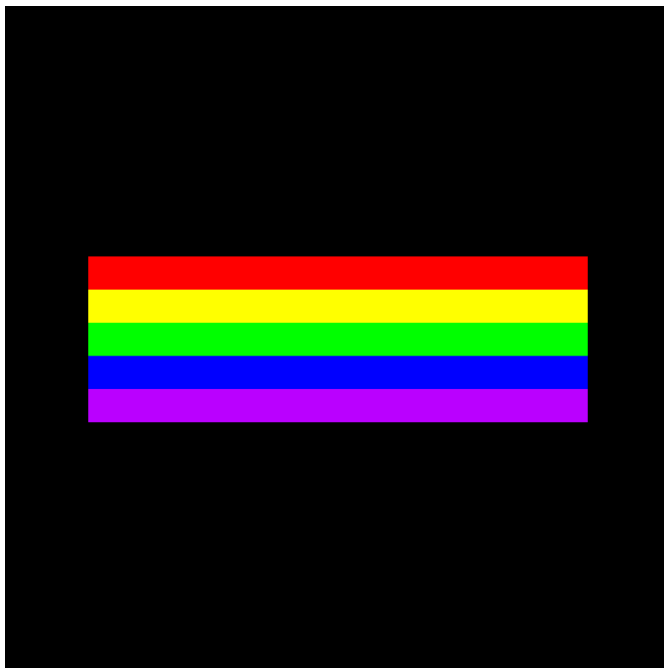
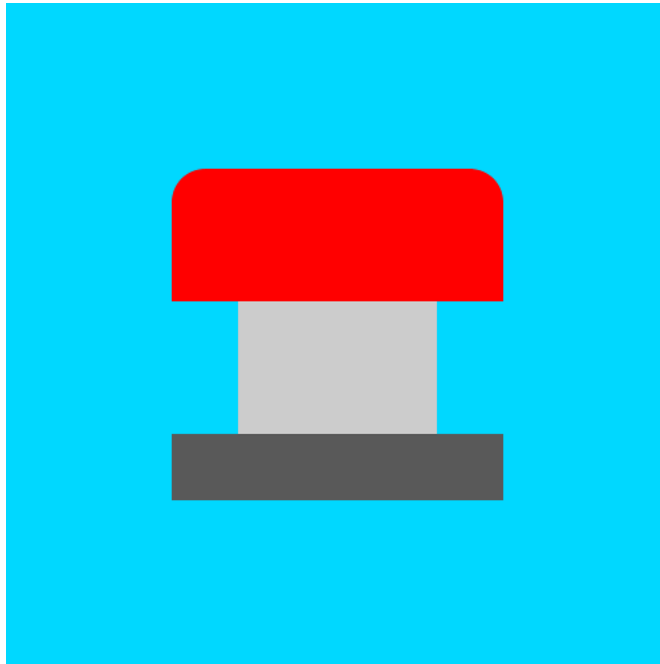
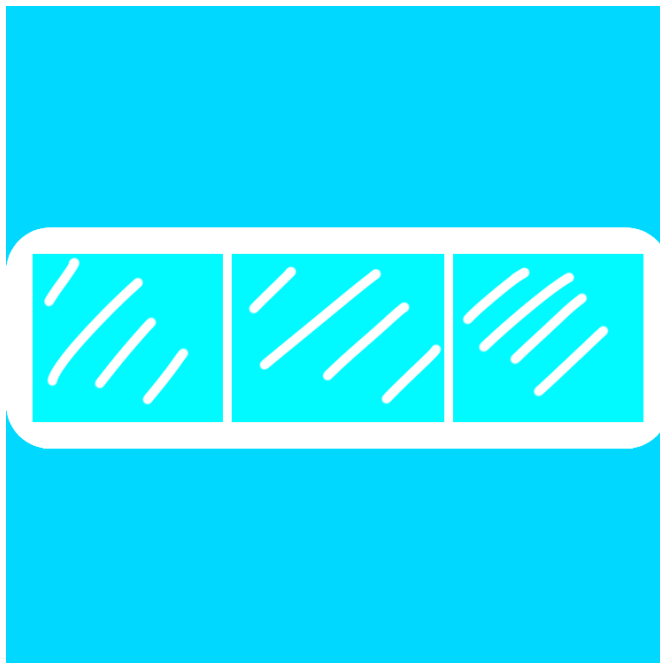


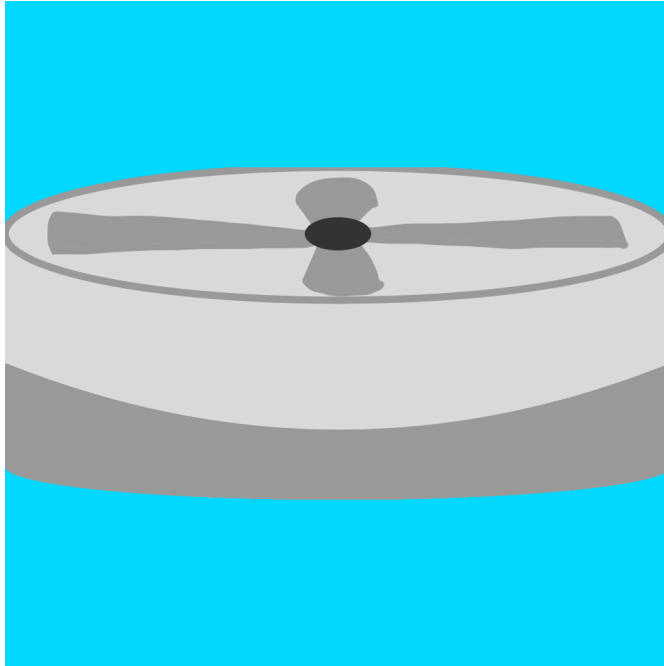
Abbildung 22: Der *Regenbogen* in seiner Ausgangsposition.



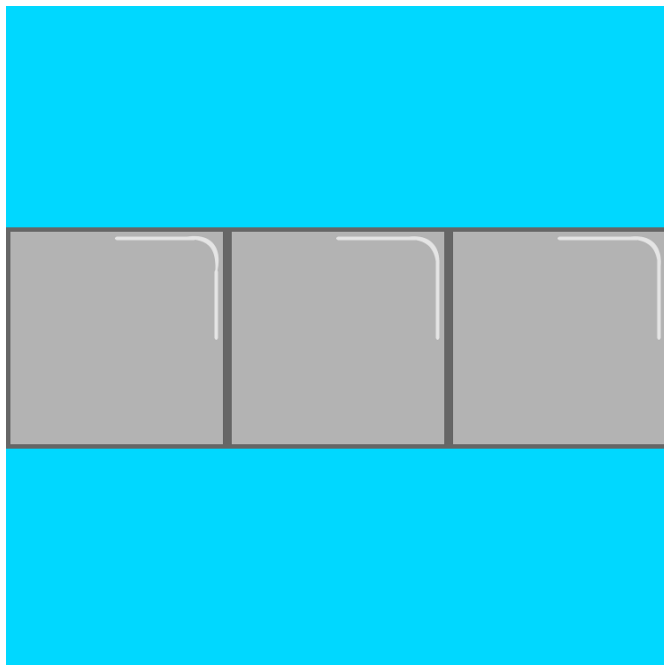
**Abbildung 23:** Das *Trampolin* in seiner Ausgangsposition.



**Abbildung 24:** Die *Eisplatte* in seiner Ausgangsposition.



**Abbildung 25:** Der *Ventilator* in seiner Ausgangsposition.



**Abbildung 26:** Die *rotierende Plattform* in seiner Ausgangsposition.

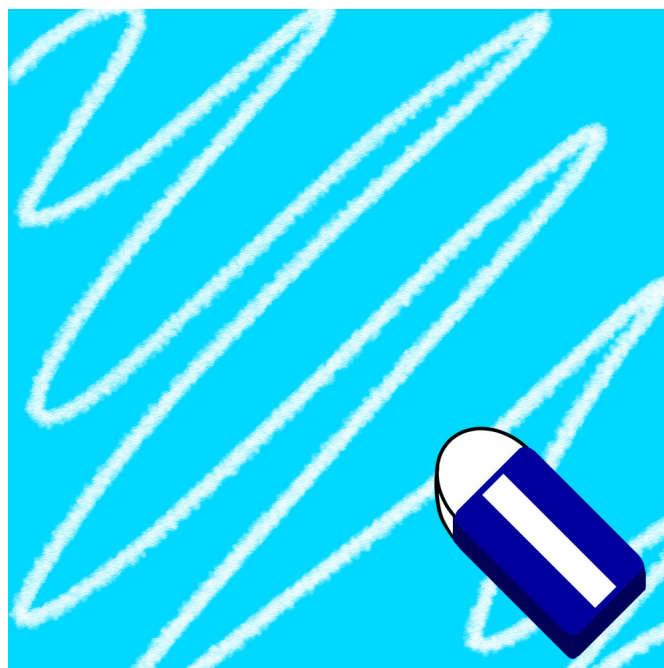


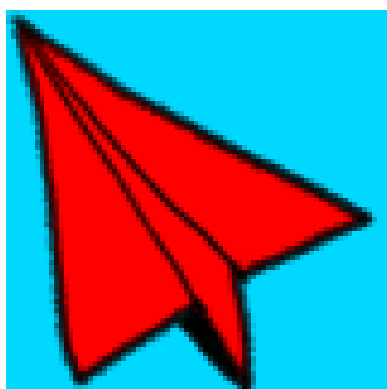
Abbildung 27: Der *Radierer* in seiner Ausgangsposition.

### 3.5 Die Kreidetafel

Bevor der Spieler *Objekte* auf die *Platzierungsfläche* (Kapitel 3.6) setzen kann, benötigt er eine Auswahl, die ihm zur Verfügung steht. Hierbei stellt sich die Frage, wie diese Auswahl aussehen soll. Dadurch, dass *Mäusefallen* bis jetzt gefährliche Fallen mit Klingen und Waffen hat, besitzt *Mäusefallen* ein Erscheinungsbild für eher ältere Altersgruppen. Damit dies ausgeglichen wird, ist entschieden worden, dass die Auswahl an *Objekten* eine Kreidetafel sein wird, wo die entsprechenden *Objekte* als Wörter auf der Tafel abgebildet werden [Abb. 29].

Kreidetafeln werden mit Schulen und jüngeren Menschen assoziiert. Die *Kreidetafel* bildet also einen Gegensatz zu den *Kreissägen*, *Sicheln* und *Stacheln*, die mit alten Katakomben assoziiert werden und alte, abgebrühte Schatzjäger plündern. Die Wörter auf der *Kreidetafel* wurden außerdem mit Absicht in eine leicht schräge Ausrichtung platziert. Die *Kreidetafel* generiert sieben Wörter, setzt sie jede Runde an der gleichen Position, rotiert die Wörter aber mit einem zufälligen Wert zwischen 15-Grad gegen dem Uhrzeigersinn bis 15-Grad im Uhrzeigersinn. Das verleiht der *Kreidetafel* ein weniger starres Aussehen. Wären die Wörter geradlinig aneinander gereiht, hätte das der *Kreidetafel* eine formale Stimmung gegeben. Ähnlich zu Zeitungen oder Buchtexten. Durch die Rotation erinnert das mehr an Schüler, die an der Tafel geschrieben haben, ohne dabei zu achten geradlinig

zu schreiben. Damit das Risiko nicht eingegangen wird, dass Buchstaben nicht erkennbar sind, werden alle Wörter in Großbuchstaben geschrieben. Außerdem wurden die Namen einiger *Objekte* abgekürzt, damit sie auf die *Kreidetafel* passen und keine anderen Wörter verdecken. Die Schriftart wurde so ausgewählt, damit sie den Eindruck macht als wäre mit weißer Kreide auf die *Kreidetafel* geschrieben worden.



**Abbildung 28:** Der Cursor jedes Spielers wird durch einen gefärbten Papierflieger angezeigt. Hier ist der Papierflieger vom dritten Spieler zu sehen.

Es werden maximal vier Spieler gleichzeitig spielen können. Jeder der Spieler muss ein *Objekt* von der *Kreidetafel* auswählen. Das heißt, es müssen mindestens vier *Objekte* zur Auswahl stehen. Zur Balancierung der Chancengleichheit wurde sieben gewählt. Damit hat die letzte Person, wenn alle anderen ein *Objekt* ausgewählt haben, noch vier *Objekte* zur Auswahl übrig. Zusätzlich unterstützt diese Anzahl, dass die Spieler das Gefühl bekommen eine Auswahl zu haben, statt mit dem zurechtkommen zu müssen, was übrig bleibt, wenn nur genau vier *Objekte* zur Auswahl stünden. Für die Auswahl von *Objekten* benutzt jeder teilnehmende Spieler seinen Cursor, welches einen Papierflieger darstellt [Abb. 28]. Für den Cursor wurden Papierflieger gewählt, um das Thema der Schule beizubehalten. Die *Kreidetafel* erscheint, indem es vom oberen Bildschirmrand bis zur Mitte des Bildschirms herunterfällt. Nachdem jeder eine Auswahl getroffen hat, bewegt sich die *Kreidetafel* von der Mitte des Bildschirms wieder zurück nach oben, bis es hinter dem oberen Bildschirmrand nicht mehr zu sehen ist. Dabei spielt die *Kreidetafel* beim Herunterkommen und Hochfliegen einen Soundeffekt. Wenn ein *Objekt* ausgewählt wurde, spielen die ausgewählten Wörter ebenfalls einen Soundeffekt ab. Die *Objekte* werden ausgewählt, indem der Cursor über ein Wort gehalten wird und dann der Spieler die Sprung-Taste antippt.

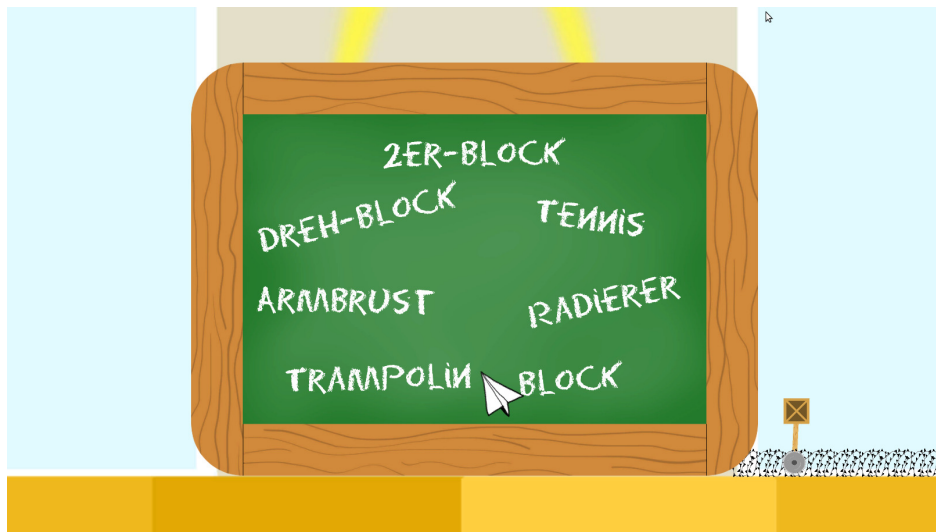


Abbildung 29: Tafel, die auswählbare Fallen/Objekte enthält.

### 3.6 Die Platzierungsfläche

Nach der Auswahl über die *Kreidetafel* werden die ausgewählten *Objekte* im Level platziert. Das Prinzip ist *UCH* nachempfunden. Dabei handelt es sich um ein Gitter, welches während der Platzierung, über dem Level gelegt wird. Das Gitter, also die *Platzierungsfläche*, deckt eine große Fläche des gesamten Levels ab. Es darf aber nicht das komplette Level bedecken [Abb. 30]. Wenn dies möglich wäre, können *Objekte* auf die Startposition der Spielfiguren oder der Zielplattform gelegt werden, welches das Beenden einer Spielrunde entweder unmöglich macht oder eine Spielrunde sogar nicht anfangen kann. Folglich wurde für jedes der fünf Level (Kapitel 3.8) eine entsprechende *Platzierungsfläche* zugeschnitten, sodass die Startposition der Spielfiguren und die Zielplattform keine auswählbaren Stellen sind, um *Objekte* zu platzieren.

Die auswählbaren Stellen sind des Weiteren auf der *Platzierungsfläche* nicht frei wählbar. Die *Objekte* folgen der Position des Cursors, bewegen sich aber immer um einen *Block* in vertikaler und horizontaler Richtung und sind damit im Gitter eingegrenzt. *Objekte* können nicht dorthin platziert werden, wo sich die Kollisionsbox des *Objektes* mit einer anderen Kollisionsbox im Level überschneidet [Abb. 31]. Die Spieler sind aber in der Lage ihre *Objekte* um jeweils 90, 180 und 270-Grad zu drehen. Damit beeinflusst der Spieler die Ausrichtung der *Objekte* und gegebenenfalls auch die Richtung in der Projektile geschossen werden. *Objekte* mit ungerader *Block*-Größe rotieren um ihren *Block* in der Mitte. *Objekte* mit gerader *Block*-Größe werden zuerst im Mittelpunkt rotiert und dann entsprechend um einen halben *Block* verschoben, damit sie wieder im Gitter der *Platzierungs-*

fläche liegen. Die *Platzierungsfläche* verschwindet sobald jeder teilnehmende Spieler sein *Objekt* platziert hat. Beim Rotieren und Platzieren der *Objekte* werden Soundeffekte abgespielt.

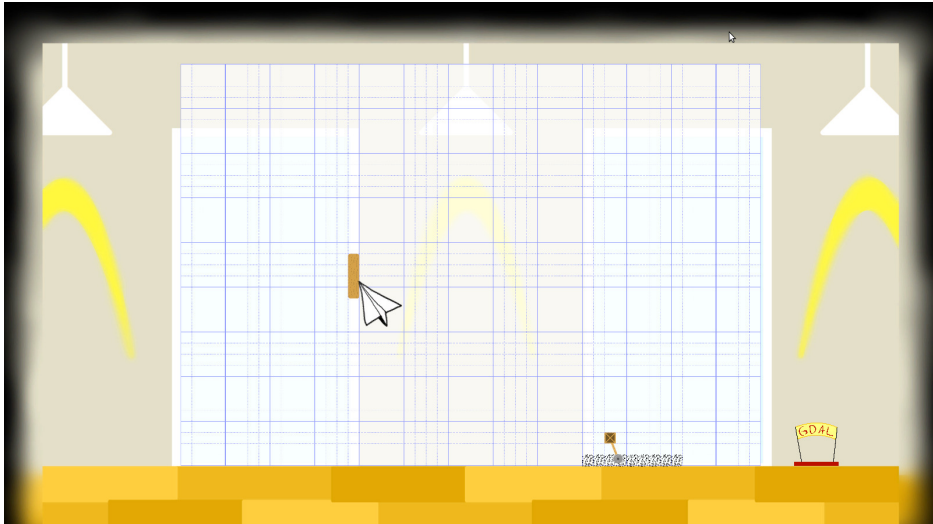


Abbildung 30: Die *Platzierungsfläche* im ersten Level von *Mäusefallen*.

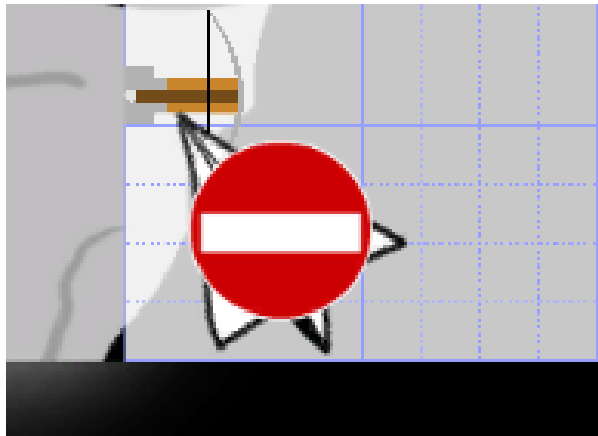


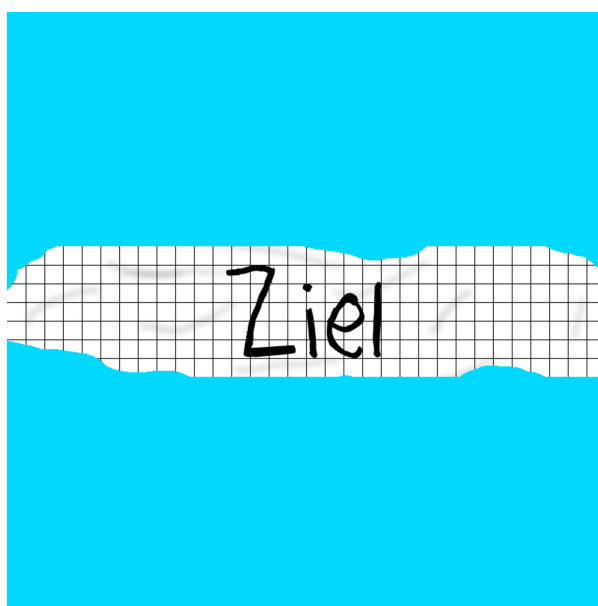
Abbildung 31: Das Verkehrsschild für „Einfahrt Verboten“ signalisiert Spielern, dass an dieser Stelle das Objekt in der Ausrichtung nicht platziert werden kann.

### 3.7 Der Abakus

Nach jeder Spielrunde werden die anfallenden Punkte gezählt, verteilt und wenn noch kein Gewinner hervorgegangen ist, erscheint erneut die *Kreidetafel*, die der Beginn einer neuen Runde bedeutet. Die Punktetafel wird also



vor der *Kreidetafel* vom Spieler gesehen. Um daher keinen starken Umbruch im Erscheinungsbild zu haben, wurde entschieden einen Abakus als *Sprite* für die Punkjetafel zu haben. Der *Abakus*, welches in der Grundschule im Mathe-Unterricht eingeführt wird, hat damit die richtige Assoziation. Anders als die *Kreidetafel* erscheint der *Abakus* vom unteren Bildschirmrand und bewegt sich bis zur Mitte des Bildschirms. Zuerst wird genannt, welche Art von Punkten erreicht wurde. Dabei erscheint ein kleiner Papierfetzen mit kindlicher Schrift, welches an einen Spickzettel erinnern soll. Eine karierte Lineatur für den Papierfetzen wurde daher mit Absicht gewählt [Abb. 32].



**Abbildung 32:** Ein Papierfetzen mit der Aufschrift „Ziel“ zeigt an, dass ein Spieler einen Punkt bekommt, weil seine Spielfigur lebendig ans Ziel angekommen ist.

Wie viele Punkte für welche Arten von Punkten verteilt werden, wird in Kapitel 3.11 erläutert. Insgesamt gibt es einen *Ziel-Punkt*, *Fallen-Punkt* und einen *Comeback-Punkt*. Neben den drei Papierfetzen wurden zusätzliche zwei Papierfetzen konzipiert, die *UCH* nachempfunden sind. Einmal der *Langweilig-Papierfetzen* und *Ups-Papierfetzen*. Der *Langweilig-Papierfetzen* erscheint, wenn jeder Spieler in der Spielrunde erfolgreich die Zielplattform erreicht. Der *Ups-Papierfetzen* wird gezeigt, wenn jeder Spieler in der Spielrunde *gestorben* ist. Diese beiden Papierfetzen teilen den Spielern mit, dass gar keine Punkte erreicht wurden. Wenn aber Punkte erzielt worden sind, erscheint wie gesagt der entsprechende Papierfetzen. Dabei spielt jeder Papierfetzen einen Soundeffekt ab. Nachdem der Soundeffekt abgespielt wurde, verschwindet der Papierfetzen und die Punkte werden ver-

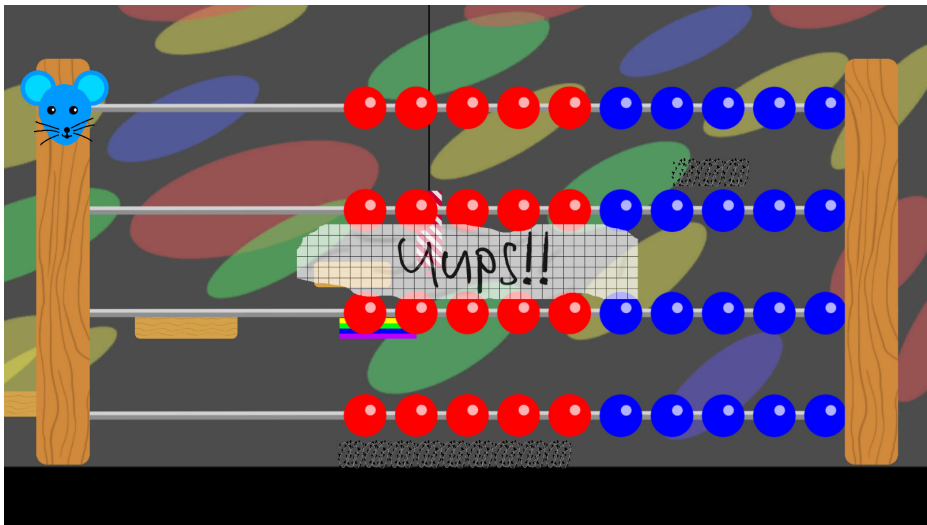


Abbildung 33: Der Abakus in Mäusefallen.

teilt, indem eine Perle in den vier Reihen des *Abakus* nach links geschoben wird. Die vier Reihen des *Abakus* gehören jeweils den vier Spielern. Das wird zusätzlich deutlich gemacht, indem ein *Sprite* vom Kopf der eigenen Spielfigur links neben der Reihe angezeigt wird [Abb. 33]. Falls weniger als vier Spieler spielen, wird kein *Sprite* in der entsprechenden Reihe angezeigt. Die Perlen in dieser Reihe bleiben dann unangetastet. Es wird ein Soundeffekt abgespielt, wenn eine Perle verschoben wird. Nach der Verteilung aller gezählten Punkte verschwindet der *Abakus*, indem er von der Mitte des Bildschirms nach unten fällt, bis er hinter dem unteren Bildschirmrand ist.

Wie der *Abakus* die Punkte zählt, wurde vom *Flag-System* inspiriert, welches zum Kernelement der *Visual Novel* Spiele-Genre gehört. Beim *Flag-System* (engl.: *Flaggen-System*) werden bestimmte Geschehnisse oder Entscheidungen des Spielers als *Flag* bezeichnet, wenn diese Entscheidungen kritisch für den Ausgang des Spielverlaufes ist. Eine Entscheidung des Spielers wird nämlich gemerkt, indem die Flagge „gehisst“ wird (engl.: *raise*). Im späteren Verlauf wird abgefragt, welche *Flags* den Zustand *raised* haben und welche nicht. Auf diesen Ergebnissen basiert dann der zukünftige Spielverlauf bzw. das Ende. Der *Abakus* führt deshalb im Hintergrund eine Gesamtliste von *Flags*. In dieser Liste kann er ablesen, um welchen Spieler es sich handelt und um welche *Flag* es sich handelt. Am Anfang befindet sich keine *Flag* im Zustand *raised*. Erst im Spielverlauf wird diese Liste gefüllt mit *Flags*. Nachdem jeder Spieler einen Zustand erreicht hat, den eine *Flag raised*, geht der *Abakus* die Liste – zum Zählen und Verteilen der Punkte – ab.

### 3.8 Die fünf Level

Das Level ist der Ort, an dem die Spielfiguren, die Spiel-Elemente, Soundeffekte und Musik aufeinander treffen. Im folgenden wird aufgelistet, wie viele verschiedene Level *Mäusefallen* beinhaltet und wie sie konzipiert wurden. Dabei wird drauf eingegangen, wie das Level aussieht, welche Musik gesucht wird, wie es aufgebaut ist und welche Unterschiede zwischen dem Einzel- und Mehrspieler-Modus in *Mäusefallen* vorliegen. Jedes Level wurde selbst konzipiert, ohne Einfluss von UCH. Die Reihenfolge, in der die Level hier aufgelistet werden, spiegeln den Schwierigkeitsgrad der Level untereinander wider, wobei die *Tanzschule* [Kapitel 3.8.1] das einfachste Level und dann aufsteigend der *Keller* [Kapitel 3.8.5] das schwierigste Level ist.

#### 3.8.1 Die Tanzschule

Die *Tanzschule* bekommt eine heitere Musik und das Aussehen orientiert sich an echten Tanzschulräumen. Die Musik soll keine stark elektronischen Töne beinhalten, die an EDM oder Techno erinnern. Klassische Streichinstrumente oder Musik, die in diese Richtung hingehen, werden vermieden. Schlagzeuge mit einem Bass-Instrument werden eher gesucht. Das Level selbst ist flach und dessen Boden imitiert einen Parkettboden. Große Fenster und Deckenlampen dekorieren die Wände. Die *Tanzschule* wird als erstes Level genutzt, weswegen es simpel und ohne Extras gestaltet ist. Der Raum, in der die Spielfiguren sich bewegen können, grenzt sich durch die linke und rechte Wand der *Tanzschule* ein. Der Boden erstreckt sich durch das ganze Level, sodass es nicht möglich ist, herunterzufallen. Nach oben gibt es erst nach einem großen Abstand eine Grenze, an der die Spielfiguren nicht vorbei können. Im Mehrspieler-Modus beinhaltet die Tanzschule drei *Maschendrahte* und eine *Kreissäge* [Abb. 35]. Im Einzelspieler-Modus sind es 32 *Kreissägen*, sieben *5er-Holzblöcke* und eine *bewegende Plattform* [Abb. 34]. Der Aufbau des Einzelspieler-Modus hat die Absicht den Spieler das Ducken beizubringen. Die *Kreissägen* wurden so platziert, dass die Spielfigur sich sicher darunter bewegen kann und sobald das Sägeblatt herunterkommt, sich ohne Gefahr darunter ducken kann.

#### 3.8.2 Die Disko

Verglichen mit der *Tanzschule* wurde bei der *Disko* eine Musik mit hohen BPM Zahlen gesucht. Musik z. B. aus der EDM-Genre gehören daher zur potentiellen Auswahl. Der Boden der *Disko* ist hier ebenfalls flach. Das Spielfeld wird auch links und rechts eingegrenzt. Nach oben erreichen Spielfiguren wieder erst nach einem langen Abstand eine Grenze. Inspiriert von echten Diskotheken bleiben die Wände der *Disko* schwarz, ei-

ne Diskokugel hängt oben rechts vom Level und die abgedunkelte, graue Wand wird mit bunten Strahlern beleuchtet. Im Mehrspieler-Modus hat die *Disko* zwei 5er-Holzblöcke, zwei 4er-Holzblöcke, ein 3er-Holzblock, zwei 2er-Holzblöcke, drei Maschendrähte, zwei Kreissägen und eine Armbrust [Abb. 37]. Im Einzelspieler-Modus beinhaltet die *Disko* zehn Armbrüste, drei Sichel, fünf Maschendrähte, vier 5er-Holzblöcke, fünf 4er-Holzblöcke und zwei Einzelholzblöcke [Abb. 36]. Im Einzelspieler-Modus ist es die Absicht dem Spieler das Rennen beizubringen. Durch die Armbrustreihe überlebt die Spielfigur indem gerannt wird. Bei den Sichel kann die Spielfigur mit seiner maximalen Sprunglänge beim Gehen und maximalen Sprunglänge beim Laufen weiterkommen.

### 3.8.3 Der Strand

Der *Strand* erhält eine ruhige, entspannte Musik mit Klavier, welche zur romantischen Assoziation eines Strandes passt. Auch hier bleibt der Boden flach, die Wände grenzen die Spielfläche ein und oben gibt es nach einem langen Abstand eine Decke. Der Boden imitiert einen Sandstrand, im Hintergrund ist ein Meer zu sehen und über dem Horizont des Hintergrundbildes befindet sich eine untergehende Sonne vor dem leicht rötlich, violettem Himmel. Im Mehrspieler-Modus befinden sich zwei 5er-Holzblöcke, vier 3er-Holzblöcke, zwei Kreissägen und eine Armbrust [Abb. 39]. Anders als in den vorherigen Level im Mehrspieler-Modus, befindet sich die Zielplattform im *Strand* direkt über der Startposition der Spielfiguren. Der Einzelspieler-Modus hat sieben Eisplatten, drei Sichel, 14 5er-Holzblöcke, einen 4er-Holzblock, einen 3er-Holzblock und zwei Einzelholzblöcke [Abb. 38]. Neben der Einführung der *Eisplatte* soll das Level den Spieler den Wand sprung beibringen, welches Auge-Hand-Koordination benötigt und deswegen später eingeführt wird.

### 3.8.4 Das Weltall

Dieses Level unterscheidet sich im Wesentlichen darin, dass hier die Spielfiguren in den Abgrund fallen können. Für die Musik wurden Synthesizer gesucht, die eine futuristische Stimmung von sich geben. Spielfiguren können hier außerdem links und rechts vom Level herunterfallen. Die einzigen Stellen, wo die Spielfigur sicher stehen kann, ist der Anfangsbereich und der Bereich bei der Zielplattform. Das *Weltall* hat Anzeichen von Kratern im Anfangsbereich, welche den Mond imitieren sollen. Folglich ist im Hintergrund die Erde zu sehen, neben vereinzelt Sternen, die keine speziellen Konstellationen bilden sollten [Abb. 41]. Der Mehrspieler-Modus beinhaltet im Level keine *Objekte* mit der Absicht, dass die Spieler unter sich einen Weg zum Ziel bauen müssen, wenn sie diese erreichen wollen. Im Einzelspieler-Modus beinhaltet das *Weltall* 19 5er-Holzblöcke, zwei 3er-

*Holzblöcke, einen Winzigrad, eine bewegende Plattform, einen Maschendraht, zwei Kreissägen und eine Eisplatte* [Abb. 40]. Das Level soll das Geschick des Spielers herausfordern, indem der Spieler der Gefahr ausgesetzt wird, herunterzufallen. Hier wird jede Fähigkeit benötigt, die die Spielfigur besitzt, um weiterzukommen.

### 3.8.5 Der Keller

Das letzte Level wird von allen vier Seiten durch schwarze Mauern eingegrenzt, wobei der Boden wie bei Treppenstufen nach unten geht. Der Hintergrund wird als graue Ziegelmauer abgebildet und für die Musik wurden unheimliche Synthesizer-Töne gesucht. Es befindet sich ab der zweiten Treppenstufe ein geheimer Weg, welcher durch fehlende Kollisionsboxen begehbar ist [Abb. 44]. Durch einzelne Kollisionsfelder, die keine visuellen Indikatoren haben, ist der Spieler in der Lage seine Spielfigur über diesen alternativen Weg nach unten zu steuern. Auf diesem geheimen Weg ist es möglich, in den Abgrund zu fallen. Im Mehrspieler-Modus befinden sich wie im *Weltall* keine *Objekte* [Abb. 43]. Der Einzelspieler-Modus hat hingegen 15 *5er-Holzblöcke*, zwei *Sicheln*, einen *Winzigrad*, eine *bewegende Plattform*, drei *Eisplatten*, vier *Armbrüste* und eine *Mäusefalle* [Abb. 42]. In diesem Level gilt es das Rätsel zu lösen, wie die Spielfigur sicher ans Ziel kommt, denn bevor die Spielfigur das Level abschließen kann, indem es lange genug auf der Zielplattform stehen bleibt, erwischt ihn die Maske von der *Mäusefalle*. Außerdem wird dem Spieler hohes Geschick abverlangt, da die Spielfigur eine Sichel ausweichen muss, während dieser auf *Eisplatten* steht.

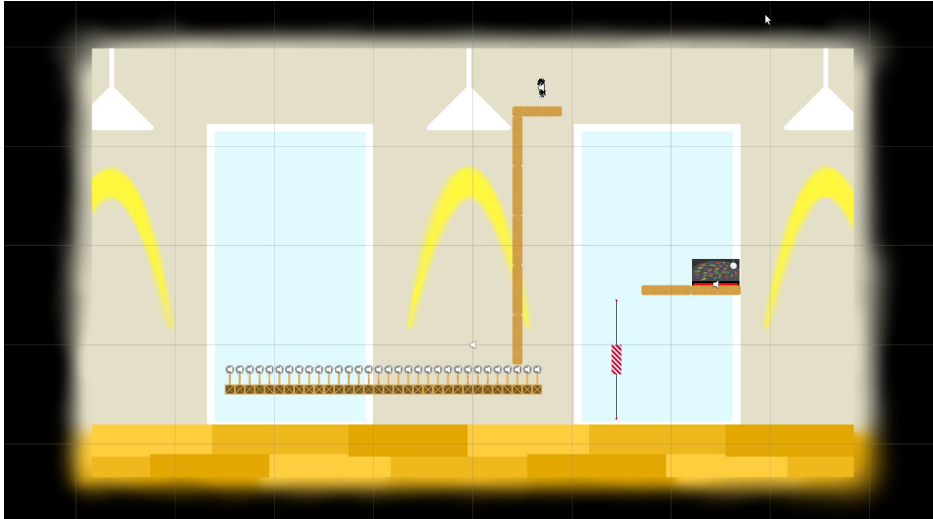


Abbildung 34: Die Anordnung von Objekten im Einzelspieler-Modus des ersten Levels.

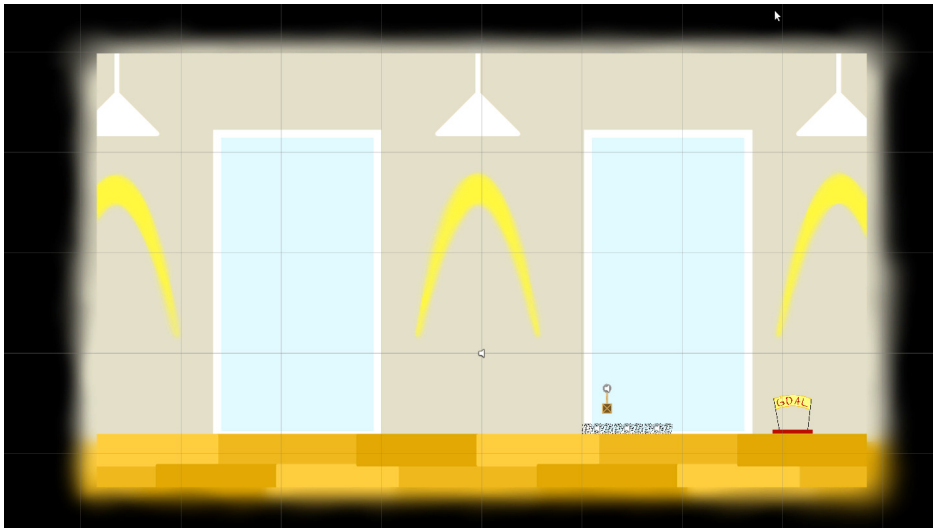


Abbildung 35: Die Anordnung von Objekten im Mehrspieler-Modus des ersten Levels.

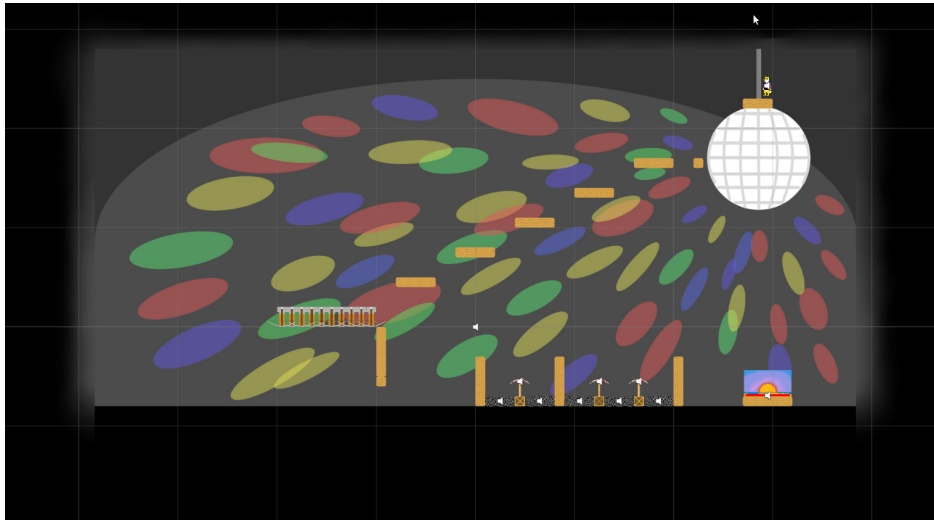


Abbildung 36: Die Anordnung von Objekten im Einzelspieler-Modus des zweiten Levels.

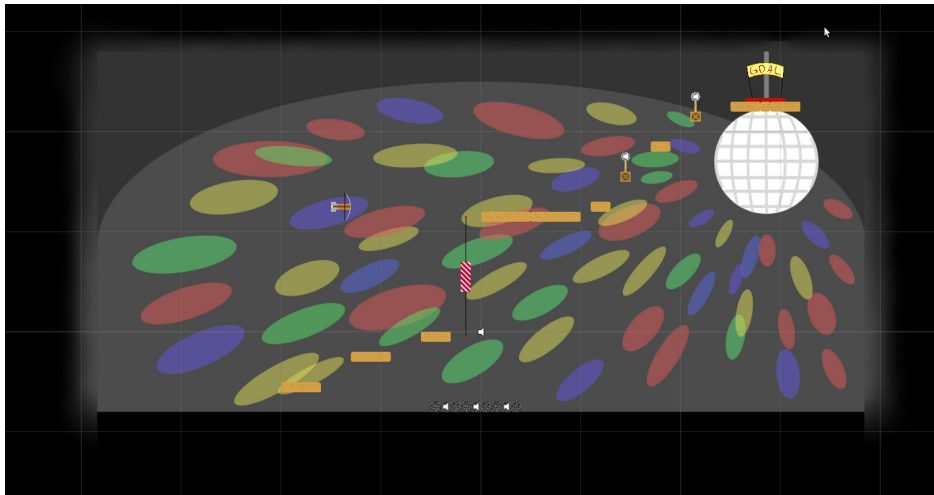


Abbildung 37: Die Anordnung von Objekten im Mehrspieler-Modus des zweiten Levels.

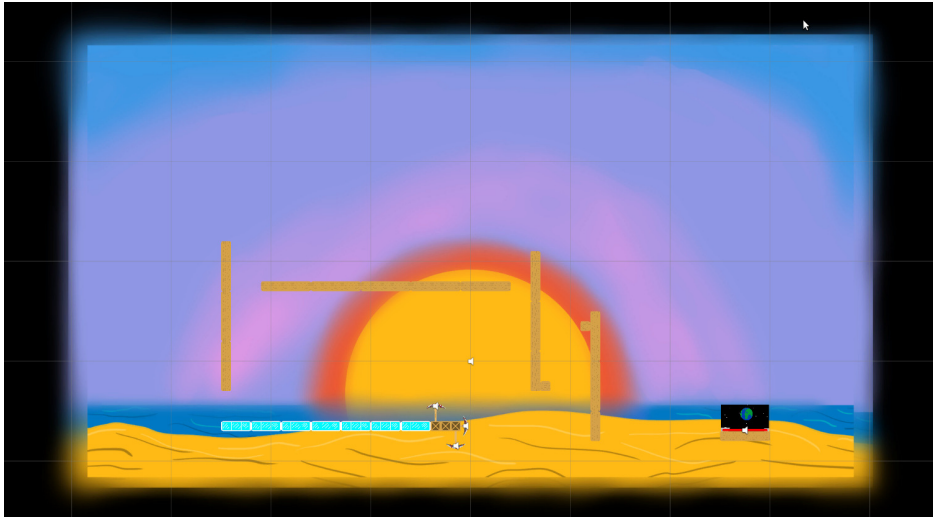


Abbildung 38: Die Anordnung von Objekten im Einzelspieler-Modus des dritten Levels.

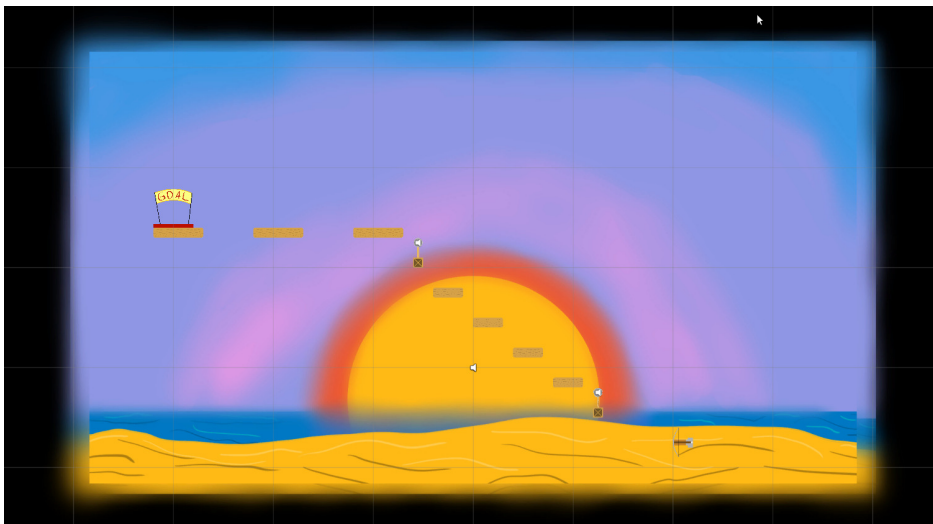


Abbildung 39: Die Anordnung von Objekten im Mehrspieler-Modus des dritten Levels.



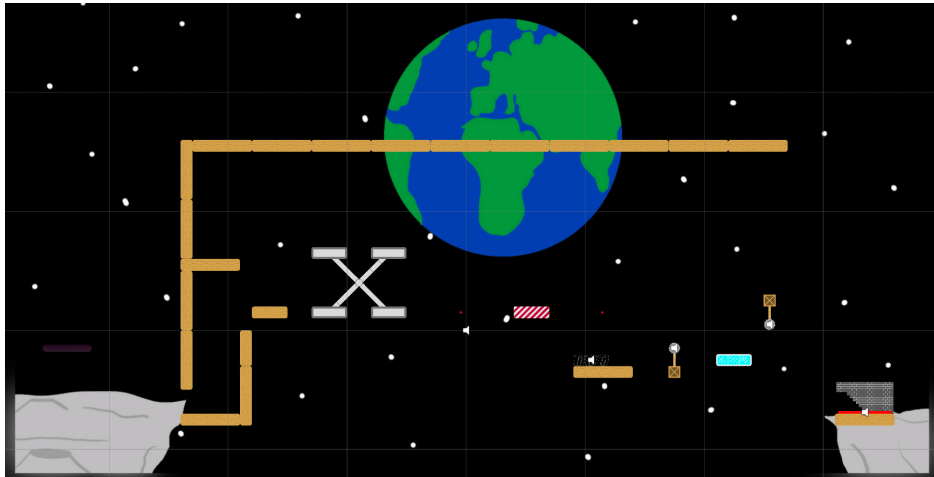


Abbildung 40: Die Anordnung von Objekten im Einzelspieler-Modus des vierten Levels.

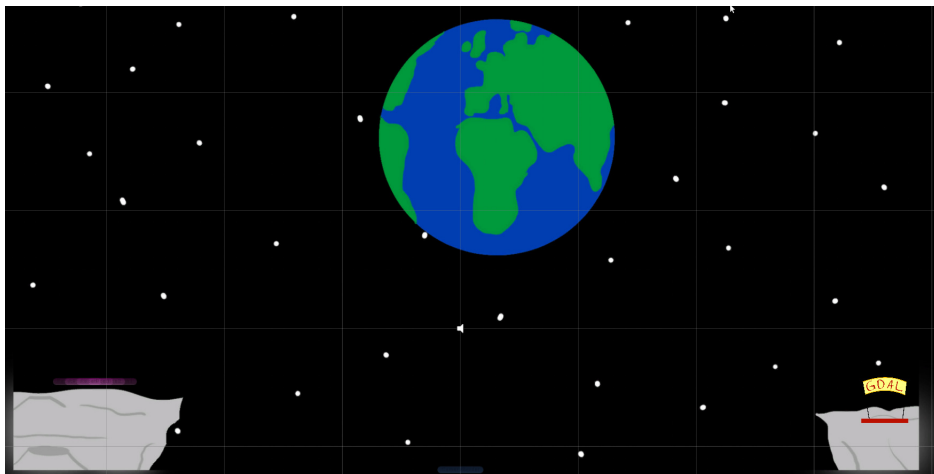


Abbildung 41: Die Anordnung von Objekten im Mehrspieler-Modus des vierten Levels.

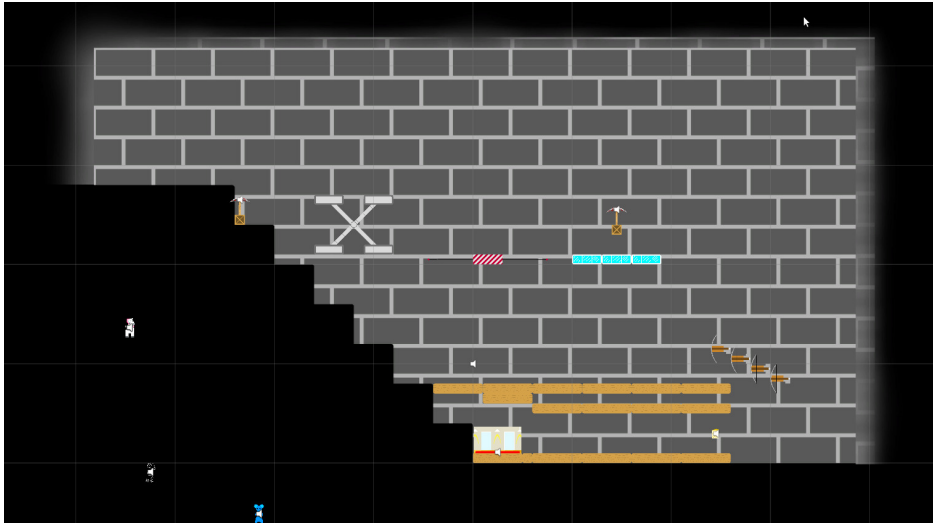


Abbildung 42: Die Anordnung von Objekten im Einzspieler-Modus des fünften Levels.

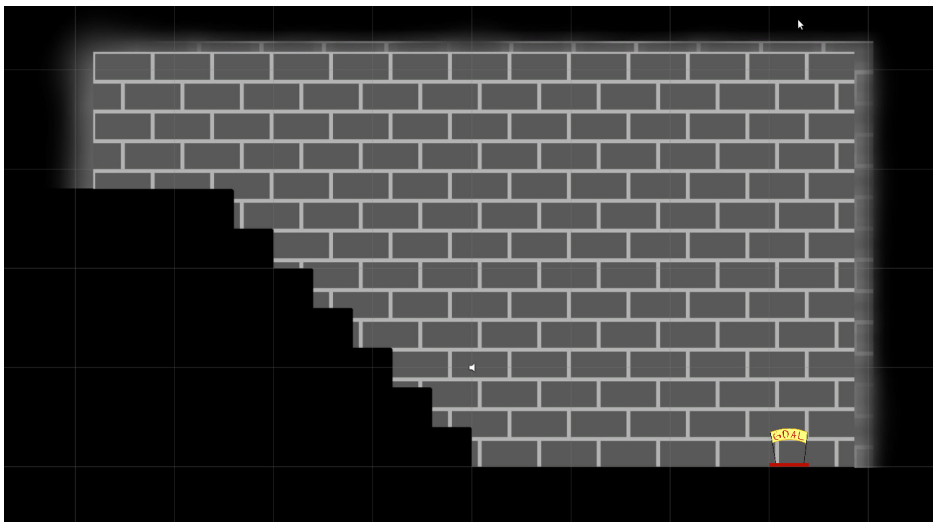


Abbildung 43: Die Anordnung von Objekten im Mehrspieler-Modus des fünften Levels.

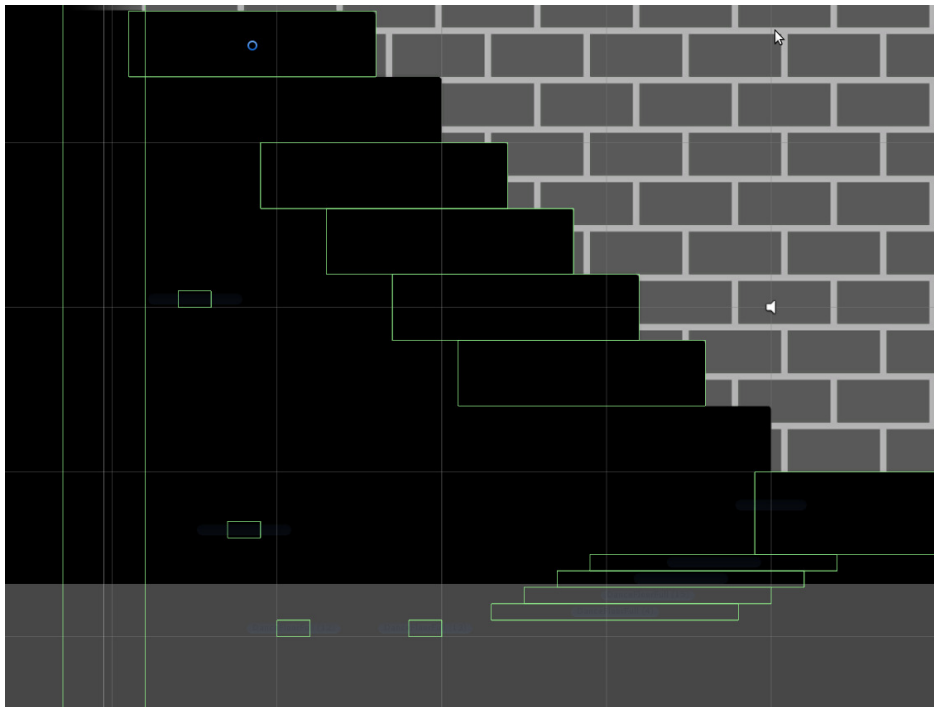


Abbildung 44: Der Geheimweg vom Keller mit seinen Kollisionsboxen.

### 3.9 Die Charakter-/Level-Auswahl und der Ladebildschirm

Die Spieler werden am Anfang des Mehrspieler-Modus mit der Charakterauswahl beginnen, welches die Charakterauswahl von *UCH* nachempfunden. Das besondere an der Charakterauswahl von *UCH* ist, dass die Charakterauswahl gleichzeitig mit der Level-Auswahl verbunden ist. Im folgendem Absatz wird erläutert, wie die Charakterauswahl von *Mäusefallen* konzipiert wird und warum ein Ladebildschirm essentiell für ein Spiel ist.

Wie in *UCH*, stehen bereits Spielfiguren zur Verfügung, die ausgewählt werden können, indem der Cursor über die Spielfigur gehalten und die Sprung-Taste betätigt wird. Ein großer Baum wurde als Hintergrund gezeichnet, welches ebenfalls *UCH* nachempfunden wurde und passend zu den aufgestellten *Holzblöcken* ist [Abb. 46]. Eine Hintergrundmusik für die Charakterauswahl wurde ebenfalls ausgesucht. Sobald die teilnehmenden Spieler ihre Spielfiguren ausgewählt haben, können sie ein Level für die Level-Auswahl wählen. Dabei funktioniert die Level-Auswahl nach einem Zufallsprinzip. Die Spieler wählen Level aus, die zur Auswahl stehen sollen, indem sie auf der dazugehörigen *Level-Plattform* stehen [Abb. 45]. Wenn mehrere Spielfiguren auf einer *Level-Plattform* stehen, erhöht das die Chance nicht. Sobald alle teilnehmenden Spieler auf einer *Level-Plattform* stehen, wählt die Level-Auswahl zufällig einen von den zur Auswahl ste-

henden Level, der Spieler. Möchte ein Spieler die Auswahl seiner Spielfigur aufheben, ist dies ebenfalls mit einer Taste möglich. Wenn der Spieler nach der Aufhebung seiner Spielfigur dennoch teilnehmen möchte, muss er eine Spielfigur auswählen. Ansonsten wird er nicht als teilnehmender Spieler erkannt. Die Level-Auswahl geschieht außerdem nicht sofort. Die Level-Auswahl fängt von fünf Sekunden an herunter zu zählen, sobald jeder Spieler auf eine *Level-Plattform* steht. Ist der Zähler bei null Sekunden, wird eine zufällige Auswahl der Level getroffen. Was neben dieser Funktion ebenfalls *UCH* nachempfunden wurde, ist die Anzeige der Namen jedes Levels, wenn eine Spielfigur eine *Level-Plattform* betätigt. So stehen die einzelnen Namen der Level (*Tanzschule, Disko, Strand, Weltall, Keller*) jeweils über einem Vorschaubild der Level.

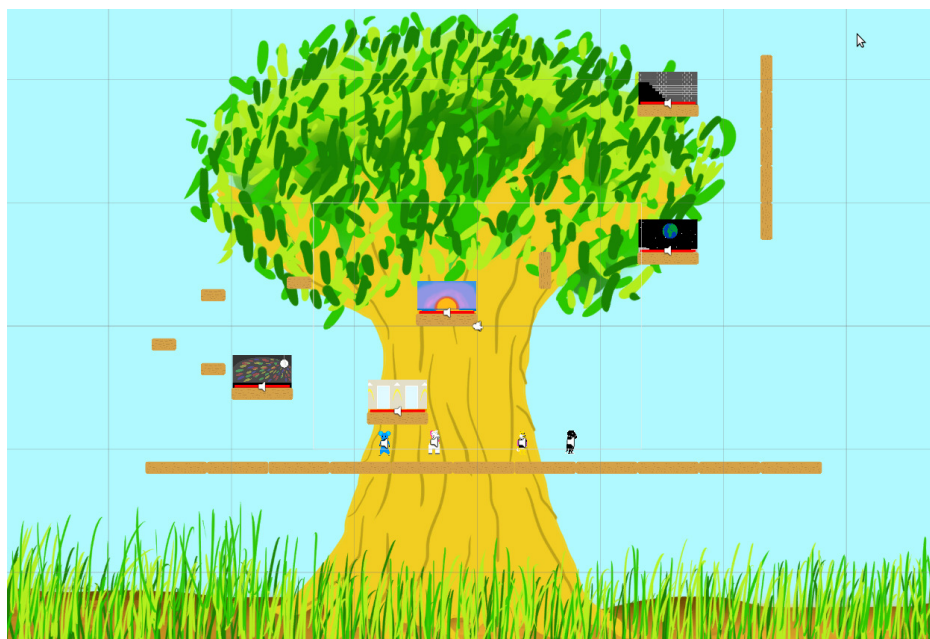


**Abbildung 45:** Die *Level-Plattform* der *Tanzschule*.

Nach der Level-Auswahl fängt sofort die erste Spielrunde im ausgewählten Level an. Aufgrund der kurzen Computer-Rechenzeit geschieht dieser Übergang nahezu nahtlos. Die Folge ist, dass die Spieler auf den spontanen Übergang unvorbereitet sind und deshalb das Risiko besteht, dass die Spieler desorientiert werden. Damit das vermieden werden kann, wurde ein Ladebildschirm konzipiert. Ladebildschirme dienen hauptsächlich, um dem Spieler zu signalisieren, dass das nächste Level am Laden ist. Sie können bei sehr kurzen Ladezeiten den Spieler aber auch darauf vorbereiten, dass gerade ein Übergang ins nächste Level passiert. Dies wird in

*Mäusefallen* erreicht, indem der Bildschirm zuerst abdunkelt, bis es schwarz wird und dann das Wort „Loading“ in der Mitte des Bildschirms erscheint. Währenddessen ist das Level im Hintergrund fertig geladen und ist bereit, gespielt zu werden. Der Ladebildschirm wird dann transparent und verschwindet. Weil dieser Ladebildschirm immer nach der Level-Auswahl, beim Übergang ins nächste Level im Einzelspieler-Modus, am Ende einer Spiele-Partie erscheint und dann verschwindet, wurde durch eine kreative Idee ein Ladebildschirm-Maskottchen konzipiert, um das Warten angenehmer für die Spieler zu gestalten [Abb. 47].

Das Ladebildschirm-Maskottchen, welches eine *rote Ente* darstellt, rennt immer von einem Bildschirmrand zum gegenüberliegenden Rand des Bildschirms und überquert dabei jedes Mal die Mitte des Bildschirms. Sobald der Ladebildschirm alles schwarz abgedunkelt hat, generiert die *rote Ente* zufällig den Winkel, von wo aus sie ins Bildschirm rein rennt. Nachdem sie das andere Ende erreicht hat, verschwindet sie wieder und der Ladebildschirm fängt an transparent zu werden, bis der Ladebildschirm auch verschwindet. Die *rote Ente* kann dabei aus allen Richtungen (360-Grad) kommen. Die *rote Ente* schaut dabei mit dem Kopf immer in der Richtung, in der sie rennt. Sie wird aber horizontal nicht gespiegelt. Folglich erscheint die *rote Ente* ab 180-Grad falsch herum, weil sie von rechts kommt und nach links rennt, ihre Ausgangsposition aber von links nach rechts rennt.



**Abbildung 46:** Die Level-Auswahl von *Mäusefallen* mit all seinen Level und Spielfiguren.

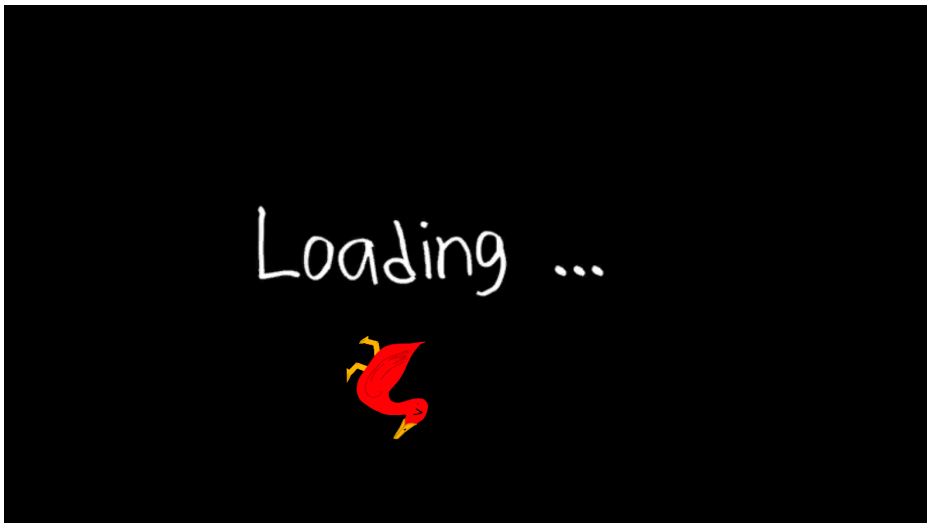


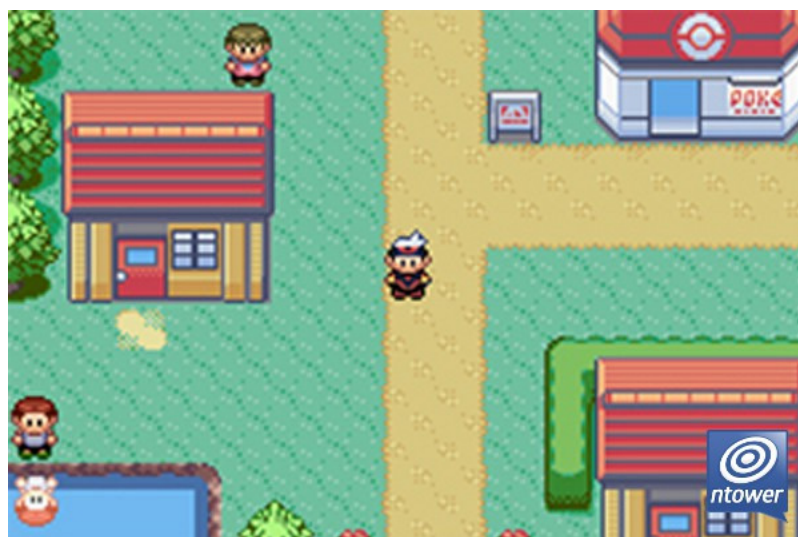
Abbildung 47: Der Ladebildschirm und das Ladebildschirm-Maskottchen.

### 3.10 Die Kamerasteuerung

Wie schon im Unterkapitel bei den Spielfiguren in Kapitel 3.2.1 angedeutet, ist es wichtig, dass die Spielfiguren klar unterscheidbar sind bzw. verschiedene Silhouetten und Farben tragen. Dies wird im Zusammenhang mit der Kamerasteuerung klar. Im folgendem wird erklärt, warum die Kamerasteuerung das Aussehen der Spielfigur beeinflusst und warum sie auch dazu beiträgt, dass der Spieler seine Spielfigur nicht aus dem Auge verliert. Dabei wird gleichzeitig erläutert, wie die Kamerasteuerung in *Mäusefallen* funktioniert.

Die Kamerasteuerung (ab sofort als *KS* abgekürzt), besitzt neben der Ausgangseinstellung drei Zoom-Stufen. Eine Zoom-Stufe, die kleiner als die Ausgangseinstellung ist und zwei Zoom-Stufen, die größer sind. Dabei bedeutet eine große Zoom-Stufe, dass die Kamera einen kleineren Ausschnitt der Umgebung erfasst und damit kleine Objekte größer werden. Im Umkehrschluss deckt eine kleine Zoom-Stufe einen größeren Ausschnitt der Umgebung, sodass nahezu das ganze Level gesehen werden kann. Hier wird deutlich, dass durch eine kleine Zoom-Stufe die Spielfiguren auch kleiner werden und Details an der Spielfigur verschwinden, sodass lediglich die Farbe, die es flächenmäßig am meisten besitzt noch zu sehen ist. Deshalb besitzen die Spielfiguren jeweils unterschiedliche Farben mit hohem Sättigungsgrad. Tiere mit ähnlichen Silhouetten werden vermieden, weil Silhouetten dazu beitragen, die eigene Spielfigur zu erkennen. Das hängt damit zusammen, weil Silhouetten bei einer niedrigen Zoom-Stufe der einzige sichtbare Körpermerkmal der Spielfigur sein wird. Wenn der Spieler also versucht bei einer kleinen Zoom-Stufe seine Spielfigur zu finden, kann er auf die Farbe und Silhouette zurückgreifen.

Weil die Spielfiguren auch wesentlich kleiner sind, als ein ganzes Level, reicht eine feste Kamera-Einstellung nicht aus, um die Spielfiguren nicht aus dem Bildschirm zu verlieren. Die Kamera muss daher in der Lage sein den Spielfiguren zu folgen. Das wird im Einzelspieler-Modus simpel gelöst, indem die KS die Spielfigur ständig in der Mitte des Sichtfeldes der Kamera behält. Dabei wird die Geschwindigkeit mit der sich die Kamera bewegt über Lineare Interpolation gelöst, um eine sanfte Bewegung zu erreichen. Die Methode die eigene Spielfigur mit der Kamera zu fixieren, wird z. B. vom Spiele-Entwickler Studio *Game Freak* umgesetzt in ihrer *Pokémon* Spiele-Reihe [Abb. 48<sup>5</sup>]. Ein größeres Problem stellt jedoch die KS für den Mehrspieler-Modus. Fixiert sich die Kamera auf eine Spielfigur, können die anderen Spielfiguren aus dem Sichtfeld der Kamera fallen, wenn die fixierte Spielfigur stehen bleibt und die anderen Spieler sich entscheiden mit ihrer Spielfigur weiterzugehen. Im Mehrspieler-Modus ist daher folgendes Verhalten der KS konzipiert worden.



**Abbildung 48:** Screenshot aus *Pokémon Smaragd* von *Game Freak*.

Die Kamera erfasst wie viele Spielfiguren sich im Level befinden. Eine Spielfigur wird nur erfasst, wenn sie am Leben ist. Hat eine Spielfigur das Ziel erreicht, ist *gestorben* oder in den Abgrund gefallen, dann wird sie nicht erfasst. Danach rechnet die KS aus, welche der Spielfiguren am weitesten links, rechts, oben und unten befindet. Dabei kann auf eine Spielfigur bis zu zwei der vier Eigenschaften zutreffen. Zum Beispiel ist eine Spielfigur die am weitesten links stehende, aber auch die am höchsten liegende Spielfigur. Hat die KS für alle vier Eigenschaften eine Spielfigur festgelegt, dann

<sup>5</sup><https://www.ntower.de/bericht/454-pok%C3%A9mon-historie-%E2%80%93-teil-3-land-und-wasser-bezwungen-vom-himmel/> (9:43; 12.09.2018)

werden die Positionen dieser Spielfiguren als Eckpunkte gespeichert. Über diese Eckpunkte wird ein Mittelpunkt zwischen dem am weitesten links liegende und am weitesten rechts liegende Position berechnet. Dazu wird ein Mittelpunkt zwischen der am weitesten oben liegende und am weitesten unten liegende Position berechnet. Diese zwei Mittelpunkte bestimmen dann die horizontale und vertikale Position der Kamera.

Diese KS befindet sich jetzt zwar immer im Mittelpunkt der vier Spielfiguren, es ist aber dennoch möglich seine Spielfigur aus dem Sichtfeld der Kamera zu bewegen. Spielfiguren können immer noch vom Bildschirm verschwinden, indem eine Spielfigur stehen bleibt und eine andere möglichst weit in eine Richtung läuft. Die Kamera berechnet zwar weiterhin korrekt den Mittelpunkt zwischen den Spielfiguren. Aber der Ausschnitt des Sichtfeldes der Kamera ist zu klein, um den Abstand von weit auseinander liegenden Spielfiguren im Sichtfeld zu behalten. Deswegen wurde der Abstand in *Mäusefallen* ausgemessen, wann die Spielfiguren aus dem Sichtfeld der Kamera verschwinden. Entsprechend wurde die KS konfiguriert, seine Zoom-Stufe zu ändern, sobald eine bestimmte Distanz erreicht wird, zwischen dem am weitesten links und rechts stehenden Spielfiguren bzw. dem am weitesten unten und oben liegenden Spielfiguren. Die Kamera zoomt heraus, wenn die Spielfiguren weit auseinander liegen und zoomt wieder herein, wenn ihre Distanz kleiner wird. Somit wird erreicht, dass jede Spielfigur auf dem Bildschirm zu sehen ist, unabhängig von ihrer Position im Level. Eine Ausnahme bilden jedoch Abgründe, wo die Spielfiguren aus dem Level herausfallen. Im *Weltraum* und *Keller* wurden zusätzlich Grenzen für die Kamera gesetzt, sodass die Kamera nicht weiter nach unten in den Abgrund schwenkt. Dadurch wird den Spielern klar gemacht, dass ihre Spielfigur aus dem Bildschirm, also in den Abgrund, gefallen sind.

Wenn während einer Spielrunde eine Spielfigur *stirbt*, dann zögert die Kamera einige Sekunden, bevor sie die neue Position der Kamera berechnet. Da eine Spielfigur nicht mehr erfasst wird, nachdem sie *stirbt*, muss ein neuer Mittelpunkt berechnet werden. Damit der Spieler nicht desorientiert, wenn die Kamera sofort umschwenkt, wurde eine Verzögerung implementiert, damit der Spieler realisiert, dass seine Spielfigur ausgeschieden ist. Außerdem erhält die KS eine spezielle Konfiguration, wenn eine Spiele-Partie beendet ist. Ist ein Gewinner hervorgegangen oder ein Unentschieden entstanden, bewegt sich die Kamera zur Zielplattform und stellt die größte Zoom-Stufe ein. Details in Kapitel 3.11.

### 3.11 *Mäusefallen* und seine Spielregeln

Dadurch, dass *Mäusefallen* eigens konzipiert und programmiert wurde, können gezielt einzelne Spiel-Elemente verändert werden, um so gut wie möglich einen Unterschied im Gameplay von *Mäusefallen* zu erreichen, oh-



ne die anderen Elemente wie Ton und Grafik mit zu verändern. Wie gesagt wird die Untersuchung den Einzel- und Mehrspieler-Modus von *Mäusefallen* verwenden, um einen Einfluss des Gameplays im Zusammenhang mit Spielspaß zu untersuchen. In diesem Kapitel wird folgend erklärt, welche Spielregeln *Mäusefallen* besitzt und wie der Einzelspieler- und Mehrspieler-Modus aufgebaut ist.

Im Einzelspieler-Modus spielt der Spieler alle fünf Level. Jedes Level beginnt mit einer Spielfigur, die links vom Level erscheint. Der Spieler muss, um zum nächsten Level zu gelangen, die Spielfigur ins Ziel steuern, das sich immer rechts vom Level befindet. Dabei kann der Spieler seine Spielfigur steuern, um *Fallen*, die im Level aufgestellt sind, auszuweichen und um entfernte *Plattformen* zu erreichen. Diese Aufgabe stellt sich dem Probanden in jedem der fünf Level mit verschiedenen *Fallen* und unterschiedlichen Anordnungen der *Plattformen*.

Falls die Spielfigur *stirbt*, erscheint sie nach kurzer Zeit wieder am Anfang des Levels. Falls sie in den Abgrund fällt und dadurch stirbt, erscheint sie dann ebenfalls nach kurzer Zeit wieder am Anfang des Levels. Nachdem der Spieler in jedem der fünf Level lebendig ans Ziel kommt, gilt der Einzelspieler-Modus als abgeschlossen. Da ein Unterschied im Gameplay untersucht wird, wurde im Einzelspieler-Modus von *Mäusefallen* mit Absicht weniger *Objekte* benutzt, als es im Gegensatz zum Mehrspieler-Modus besitzt.

Im Mehrspieler-Modus versuchen die Spieler zu gewinnen, indem sie Mitspieler im Punktstand hinten halten oder möglichst schnell Punkte erreichen, bis eine Partie beendet wird. Diese Situation ist vergleichbar mit jedem Gesellschafts- oder Partyspiel. Eine Spiele-Partie besteht aus maximal 20 Runden. In 20 Runden versucht jeder Spieler 10 Punkte zu bekommen, um als Gewinner hervorzugehen und um die Partie zu beenden. Falls bis zu der 20. Runde kein Gewinner hervorgeht, gilt diese Partie als Unentschieden und wird beendet. Im Mehrspieler-Modus wählen die Mitspieler ein Level. Das ausgewählte Level bleibt dann bis zum Ende der Partie bestehen. Wenn ein Gewinner hervorgeht, erscheint jede Spielfigur, die in dieser Spiele-Partie teilgenommen hat, angeordnet in einer Reihe auf der Zielplattform. Die Spielfigur, die gewonnen hat, nimmt dabei eine Gewinner-Pose ein. Die anderen Spielfiguren klatschen währenddessen. Bei einem Unentschieden klatscht jede Spielfigur.

In jedem Level des Mehrspieler-Modus – dabei handelt es sich um dieselben Level, wie im Einzelspieler-Modus – sind die *Objekte*, die schon im Einzelspieler-Modus zu sehen waren, am Anfang der Partie anders angeordnet oder sind komplett entfernt worden [Abb. 41]. Die Zielplattform bleibt bestehen, und wie im Einzelspieler-Modus, versuchen die Probanden möglichst lebendig ans Ziel zu gelangen. Eine Spielrunde ist beendet, wenn jeder Spieler entweder lebendig ans Ziel angekommen ist; mindestens ein Mitspieler auf dem Weg zum Ziel in den Abgrund fällt oder von

einer *Falle/Gefahr* getroffen wird oder alle von einer *Falle/Gefahr* getroffen werden oder in den Abgrund fallen. Nach jeder Runde wird dann auf dem *Abakus* die erreichten Punkte gezählt und verteilt. Falls noch kein Gewinner hervorgeht und wenn die 20. Runde noch nicht erreicht wurde, wird nach der Punkteverteilung eine neue Runde gestartet.

Am Anfang jeder neuen Runde erscheint die *Kreidetafel* [Abb. 29]. Die Probanden sind im Mehrspieler-Modus in der Lage, das Level selbst zu gestalten. Nachdem jeder ein *Objekt* ausgewählt und platziert hat, erscheinen die Spielfiguren wieder links vom Level und die Probanden versuchen erneut ans Ziel zu gelangen, um Punkte zu sammeln.

Es gibt jeweils einen Punkt, wenn die eigene Spielfigur lebendig ans Ziel ankommt (Ziel-Punkt). Es gibt jedoch keine Punkte, wenn jeder Mitspieler lebendig das Ziel erreicht. Neben einem Ziel-Punkt gibt es einen Fallen-Punkt, wenn im Verlauf der Runde die eigene platzierte Falle einen Mitspieler trifft. Es werden aber keine Fallen-Punkte verteilt, wenn die eigene Spielfigur in den Abgrund stürzt oder von einer *Falle/Gefahr* getroffen wird. Falls die eigene Spielfigur dreimal oder mehr von einer *Falle/Gefahr* eines anderen Mitspielers getroffen wird und in einer neuen Runde lebendig ans Ziel kommt, gibt es statt eines Ziel-Punktes drei Punkte, die als Comeback-Punkte gewertet werden. Der Fallen-Zähler für die Comeback-Punkte wird zurückgesetzt, wenn die Spielfigur vor dreimaligem *sterben* durch *Fallen* anderer lebendig ans Ziel kommt. Der Zähler zählt keine Abstürze in den Abgrund, Treffer durch eigene *Fallen* oder *Fallen*, die seit der 1. Runde existieren. Der Zähler setzt sich auch zurück, wenn der Spieler Comeback-Punkte bekommt.

### 3.12 Kreative Quellen

*Mäusefallen* ist größtenteils ein selbst programmiertes Spiel. Dennoch wurde auf kreative Quellen zurückgegriffen, wie Soundtracks und SFX die nicht selbst komponiert oder aufgenommen wurden.

Unter den Soundtracks zählen:

- Victory Fanfare - Final Fantasy VI (Original Soundtrack) - SQUARE ENIX
- Hyrule Castle Courtyard - The Legend of Zelda: Ocarina of Time (Original Soundtrack) - Nintendo
- sans - UNDERTALE Soundtrack - toby fox
- Dummy! - UNDERTALE Soundtrack - toby fox
- Another Medium - UNDERTALE Soundtrack - toby fox
- It's Raining Somewhere Else - UNDERTALE Soundtrack - toby fox

- Death by Glamour - UNDERTALE Soundtrack - toby fox
- Here We Are - UNDERTALE Soundtrack - toby fox

Unter den Soundeffekten zählen:

- Godzilla Schrei aus <https://www.youtube.com/watch?v=ORSvf8eVa0g> (13:31; 11.09.2018)
- Dialogzeile „*Omae wa mou Shinde iru*“ aus der Animationsserie *Fist of the North Star*
- Wolfs Geheul aus <https://www.youtube.com/watch?v=xpZgguy8Wh4> (13:29; 11.09.2018)
- Counter Hit SFX aus dem Videospiel *Tekken 7*
- Fleisch-Schnitt SFX aus dem Film *5 Zentimeter pro Sekunde*
- Wilhelmsschrei aus dem Film *Star Wars*

Außerdem wurde für das haptische Feedback der Controller das Plugin *XInput* verwendet.

## 4 Untersuchung

Bevor die Untersuchung direkt gestartet wird, müssen bestimmte Vorkehrungen getroffen werden, um ungewollte Daten oder sogar Datenveränderungen bei der Befragung zu vermeiden. Deshalb wird das Experiment zur Untersuchung der Probanden in Phasen eingeteilt und bestimmte Schritte für den Einzelspieler-Modus von *Mäusefallen* müssen zusätzlich eingeführt werden. Genauere Details folgen in den kommenden Unterkapiteln.

### 4.1 Aufbau des Experiments

Die Ausgangsposition der Untersuchung hat einen Laptop, vier Videospiel-Controller (XBox360-Controller) und einen Fragebogen für jeden teilnehmenden Probanden. Der Fragebogen selbst ist in zwei Teile aufgeteilt. Die Untersuchung findet in einer stillen Umgebung statt. Der erste Teil der Umfrage bezieht sich auf den Einzelspieler-Modus von *Mäusefallen*. Der zweite Teil auf den Mehrspieler-Modus, sodass im folgendem oft Vergleiche zwischen dem ersten und zweiten Teil des Fragebogens gemacht wird. In den Formulierungen wird daher vom ersten Teil des Fragebogens gesprochen, bei den Begriffen wie „vorher“, „im vorherigen Teil“, „der erste Teil“ oder „davor“. Folglich beziehen sich die Formulierungen wie „nachher“, „im späteren Teil“, „der zweite Teil“ oder

„danach“ immer auf den zweiten Teil des Fragebogens. Dabei soll beachtet werden, dass die Fragen im zweiten Teil größtenteils identisch mit dem ersten Teil sind, um möglichst viele Unterschiede untersuchen zu können und damit die Unterschiede deutlicher zu sehen sind.

## 4.2 Vorkehrungen vor der Untersuchung

Damit sichere Werte für die Untersuchung entstehen, sollen Einflüsse darauf schon möglichst im Einzelspieler-Modus ausgeglichen werden. Andere Einflüsse sind beispielsweise Spielerfahrung und Anpassungsfähigkeit der Spieler. Als sichere Werte wird verstanden, dass mögliche Meinungsänderungen hauptsächlich durch die Unterschiede im Gameplay von *Mäusefallen* entstehen. Die Spiel-Musik im Einzelspieler-Modus bleibt deshalb unverändert, Soundeffekte werden belassen und Animationen spielen genauso ab, wie im Mehrspieler-Modus. Zusätzlich fungiert der erste Durchlauf der fünf Level im Einzelspieler-Modus als Eingewöhnungszeit für die Probanden. So soll erreicht werden, dass mögliche Erfahrungsabweichungen ausgeglichen werden zwischen Probanden, die mehr Videospiele-Erfahrung haben gegenüber den Probanden mit wenigen oder gar keine Videospiele-Erfahrung.

Da der Mehrspieler-Modus auf dem Prinzip eines Gesellschaftsspiel basiert – also mehrere Personen miteinander spielen<sup>6</sup> – wird im Einzelspieler-Modus eine ähnliche Umgebung geschaffen, indem die Probanden einen zweiten Durchlauf aller fünf Level nach dem ersten Durchlauf machen werden. Dadurch sollen Wettbewerbseinflüsse und Eindrücke solcher Art auf den Probanden so gut wie es geht ausgeglichen werden, damit die Änderungen im Gameplay weiterhin als klaren Unterschied zwischen den beiden Varianten des Spiels hervorstechen.

Die einzigen Unterschiede, die dem Probanden folglich mit allen Vorkehrungen auffallen sollen, sind lediglich die Änderungen im Gameplay. Darunter fallen Auftreten von neuen *Objekten*, die nicht im Einzelspieler-Modus zu sehen waren, sowie der Mehrspieler-Modus selbst und die Möglichkeit, selbst *Objekte* im Level setzen zu können.

## 4.3 Durchführung und statistische Auswertung der Ergebnisse

Die Untersuchung verläuft in zwei Phasen. In der ersten Phase spielt lediglich ein Proband das Videospiele *Mäusefallen* im Einzelspieler-Modus. Der Proband durchläuft wie oben schon genannt zweimal den Einzelspieler-Modus mit allen fünf Level. Im ersten Durchlauf versucht der Proband in jedem der fünf Level ans Ziel zu kommen. Im zweiten Durchlauf wird eine Zeitvorgabe gegeben. Sobald der Proband unter Zeitvorgabe ans Ziel

---

<sup>6</sup><https://www.duden.de/rechtschreibung/Gesellschaftsspiel> (13:11; 11.09.2018)

vom 5. Level ankommt, ist die erste Phase beendet. Ansonsten wird abgebrochen, falls die Zeitvorgabe nicht erreicht wurde. Dann wird der erste Teil des Fragebogens ausgefüllt. In der zweiten Phase spielen mindestens zwei bis maximal vier Probanden gleichzeitig *Mäusefallen* in seinem Mehrspieler-Modus. Die zweite Phase endet, nachdem eine ganze Spiel-Partie zu Ende gespielt wird. Danach werden die Probanden den zweiten Teil des Fragebogens ausfüllen.

Im ersten Teil des Fragebogens wird, nach der Eintragung des Alters und Geschlechts, gefragt wie die Einstellung des Probanden gegenüber Videospielen ist. Dabei sind die Antwortmöglichkeiten: Negativ; Neutral; Positiv. Im zweiten Teil wird gefragt, wie sich die eigene Einstellung geändert hat (Negativ, Neutral oder Positiv). Danach folgt die Frage, ob das Videospiel im Einzelspieler-Modus dem Probanden Spaß gemacht hat. Hier sind die Antwortmöglichkeiten: Nein; eher nicht; Weder noch; Eher schon; Ja. Diese Antwort wird dann mit dem zweiten Teil verglichen. Zusätzlich wird der Proband gefragt, welcher der drei Haupteigenschaften des Videospieles (Gameplay, Grafik, Ton) den Probanden zu dieser Meinung brachte. Dabei darf der Proband, im ersten als auch im zweiten Teil, ein Kommentar abgeben, was ihm am stärksten an *Mäusefallen* in Erinnerung geblieben ist. Zuletzt wird bezüglich der Motivation gefragt, ob der Proband das Videospiel (in dem jeweiligen Modus) wieder spielen würde und mit welcher Begründung.

Der erste Unterschied, der untersucht wird, bezieht sich auf die Frage, ob dem Probanden das Videospiel Spaß gemacht hat. Darauf wird ein rechtsseitiger Vorzeichentest angewendet. Bei 0 Probanden hat der Mehrspieler-Modus weniger Spaß gemacht als der Einzelspieler-Modus (negatives Vorzeichen). Bei 26 Probanden haben beide Modi gleichwertig viel Spaß gemacht (Gleichheitszeichen). Bei 20 Probanden hat der Mehrspieler-Modus mehr Spaß gemacht als der Einzelspieler-Modus (positives Vorzeichen). Der Stichprobenumfang  $n$  beträgt nach der Reduzierung  $n' = n_+ + n_- = 20 + 0 = 20$ . Ein rechtsseitiger Vorzeichentest mit der Standard Binomial-Verteilung, einem Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  und einer Stichprobenmenge von 20 ergibt einen Wert  $p = 9,537e^{-7}$ . Da  $9,537e^{-7} < 0,05$  ist, wird die Nullhypothese abgelehnt und das Ergebnis ist signifikant.

Bei der Untersuchung haben 46 Personen teilgenommen. Davon sind 30 Teilnehmer männlich und 16 Teilnehmer weiblich. Das Alter der Teilnehmer reichte von 17 bis 27 Jahren. Der arithmetische Mittelwert des Alters beträgt 23,087 Jahre (aufgerundet). Bei sieben Personen hat sich die Einstellung zu Videospielen positiv geändert. Ansonsten gibt es keine Veränderungen bezgl. der Einstellung gegenüber Videospielen. Bezüglich der Begründung, welche Eigenschaft des Videospieles zu der Meinung des Probanden geführt hat, wird davor 35-mal das Gameplay, 25-mal die Grafik und 29-mal der Ton als Grund genannt. Danach sind es 44-mal Gameplay (9-mal mehr); 22-mal Grafik (3-mal weniger); 28-mal Ton (einmal weniger).

Bezüglich der Frage, ob das Videospiel in dem Modus wieder gespielt werden würde, wenn der Proband die Möglichkeit dazu hat, antworten 41 Personen mit *Ja*, 4 Personen mit *Nein* und eine Person *unter Umständen* im ersten Teil. Im zweiten Teil beantworten alle 46 Probanden mit *Ja*.

## 5 Interpretation

Die Umfrage-Ergebnisse befürworten, dass der Mehrspieler-Modus von *Mäusefallen* mehr Spaß vermittelt hat, als der Einzelspieler-Modus. Der Spaß an *Mäusefallen* hängt zusammen mit der Anzahl an Darstellungsformen, wie ein Spiel auftreten kann, in Form von unterschiedlicher Level oder die variierende Darstellung eines Levels. *Mäusefallen* muss nicht unbedingt viele Level haben, um viel Spaß zu machen. Es reicht auch aus, wenn ein einziges Level benutzt wird, dieser aber variiert (im Mehrspieler-Modus dürfen die Mitspieler lediglich ein Level auswählen, dass bis zum Ende der Partie gespielt wird). Es genügt eine einfache Basis an Spiel-Elementen und eine Level-Umgebung, wo diese Elemente unterschiedlich angewendet werden können – eine Permutation des Levels. Je mehr ein Spiel seine Spiel-Elemente permutieren kann – also mehr Muster anbietet, die das Gehirn noch nicht kennt und lernen kann – desto größer ist die Fülle an Spaß, die ein Spieler finden kann [Kos13]. Dies wird erreicht im Mehrspieler-Modus, wo die Spieler ihre *Objekte* auf einer großen Fläche platzieren können und sogar jeweils in vier verschiedene Richtungen anordnen. In jeder neuen Runde die anfängt, kommen immer neue *Objekte* hinzu. Neue Muster werden gebildet und neue Lösungswege müssen vom Gehirn gebildet werden. Das Gehirn wird beschäftigt, der Spieler wird unterhalten und es entsteht Spaß. Genauer betrachtet beeinflussen aber weiterhin andere Faktoren den Spaß, obwohl so gut wie möglich versucht wurde, einen Unterschied lediglich im Gameplay von *Mäusefallen* zu erreichen. Von wo das Ergebnis genau beeinflusst wird und wie stark die anderen Faktoren den Spaß beeinflussen, wird nun genauer erläutert.

Die Arbeit bestätigt Koster's Theorie. Im zweiten Teil wird als Grund für die eigene Meinung insgesamt 9-mal mehr das Gameplay genannt. Daraus folgt, dass die Probanden den Gameplay-Unterschied deutlicher wahrgenommen haben und keine Änderungen im Ton und der Grafik erkennen. Mit der Tatsache, dass die Untersuchung als signifikant abschließt, mit 20 von 46 der Probanden der Meinung sind, dass der Mehrspieler-Modus mehr Spaß macht, deutet vieles darauf hin, dass allein das Gameplay für mehr Spaß verantwortlich ist. Ein Spiel hört nie auf langweilig zu werden, wenn seine Inhalte variieren, laut Koster: „*When you're playing a game, it exercises your brain, but you'll only play it until you master the pattern*“ [Kos13]. Deshalb findet ein Spieler keinen Spaß an einem Spiel, das er auswendig kennt. Der Einzelspieler-Modus von *Mäusefallen* wurde da-

her mit Absicht sehr eingeschränkt dargestellt, um genau diese Reaktion hervorzurufen. Folglich gibt es für den Probanden im zweiten Teil mehr Spaß, weil mehr Möglichkeiten vorhanden sind, wie *Mäusefallen* ablaufen kann und die erwartete positive Reaktion sich in den Kommentaren wie „Keine Runde ist wie die andere; mit jeden Gegner muss man die Spieltaktik ändern“ oder „Wiederholungen des Levels ist immer anders“ oder auch „variable Spielgestaltung“ widerspiegelt.

Was jedoch zusätzlich mit der Gameplay-Änderung hinzukommt, ist die Gruppendynamik durch das eigene Wesen des Mehrspieler-Modus. Die meisten Probanden nennen eindeutig das Gameplay als Spaßfaktor, andere nennen aber auch gruppenpsychologische Gründe für den Spaß, wie z. B. „Zusammenspielen ist cool; kann im Team oder gegeneinander arbeiten“ oder „Es war richtig witzig in der Gruppe zu spielen!“. Bezüglich des Gameplays kann damit begründet werden, dass der Proband neben der eigenen Spielweise auch die seiner Mitspieler beobachten kann und auch hier gegebenenfalls neue Möglichkeiten auftreten, die der Proband selbst noch nie gesehen hat. Was der psychologische Hintergrund ist, wurde hier nicht beachtet. Es kann aber gesagt werden, dass Wettbewerb einen essentiellen Teil dazu beiträgt. Jedoch bezieht sich Wettbewerb auf Motivation, statt des reinen Spaßes [VHK03].

Was auch nicht außer Acht gelassen werden darf, ist die Tatsache, dass Probanden die Grafik und den Ton mit hinzuzählen zu ihrer Begründung. „Grafik und Animation der Figuren!“ oder auch „Geiler Dino“ – wobei dieser Kommentar sich auf *Raptorex* in *Mäusefallen* bezieht – werden z. B. als Kommentar für die Grafik genannt. „Positiv: Musik“ und „Das Geräusch der Maus, wenn sie springt und wenn sie stirbt“ werden auf der anderen Seite für Ton erwähnt. Es kann hier vermutet werden, dass der Faktor im Gameplay nur deswegen herausstechen konnte, weil die Eigenschaften von Ton und Grafik eine grundlegende Basis bereit gestellt haben. Folglich dienen Ton und Grafik sehr gut zur Unterstützung des Gesamtbildes eines Spiels und können sogar die Aufmerksamkeit des Spielers zum Spaß lenken, das ein Spiel bereit hält, indem z. B. Ton und Grafik eher im Hintergrund des Spiels bleiben und dadurch das Gameplay hervorgehoben wird.

Die Separierung der drei Eigenschaften eines Spiels ist deswegen so schwer, weil sobald eine Eigenschaft fehlt, der Spieler das Spiel sofort als nicht vollständig ansieht [Cra84]. Ein Videospiel hat eine Spielmechanik, die gesehen werden muss, um nachzuvollziehen, wie diese funktioniert. Der Ton eines Spiels kann zwar schon eher vom eigentlichen Spiel getrennt werden, ist jedoch damit vergleichbar das Spiel einfach stumm zu schalten. Und bei fehlendem Ton empfinden höchstwahrscheinlich die meisten Personen, dass das Spiel unvollständig ist, erkennen es als kein vollwertiges Spiel an, was der Untersuchung schadet, wenn die Probanden in ihrer Meinung sich eher daran festhalten, dass dem Spiel etwas fehlt. Dies wurde in den Vorkehrungen beachtet, weswegen hier keine genaue Untersuchung

erfolgen konnte, ob der Proband *Mäusefallen* noch als Spiel anerkennt mit fehlenden Eigenschaften. Es liegt auch größtenteils an dem Spieler selbst, ob er der Meinung ist, dass vor ihm ein vollständiges Spiel liegt oder nicht, wie [Cra84] beschreibt: „*A game is not an objectively accurate representation of reality; objective accuracy is only necessary to the extent required to support the player’s fantasy.*“.

„Würden Sie das Videospiel noch einmal spielen, wenn Sie die Gelegenheit hätten? Begründen Sie Ihre Antwort“ ist die letzte Frage im Umfragebogen. Für den Einzelspieler-Modus antworten viele Probanden mit *Ja*, dass diese den Modus wieder spielen würden. Bei den Kommentaren jedoch hauptsächlich die Begründung „*Um mich zu verbessern*“ oder „*Um es zu schaffen?!*“ genannt werden, im Gegensatz zum Mehrspieler-Modus, wo größtenteils die Worte „*weil es Spaß macht*“ und „*Hoher Spaß-Faktor*“ fallen. Hier zeigt sich deutlich, dass Spielspaß nicht gleich Wiederspielwert ist. Wiederspielwert müsste dahingehend untersucht werden, was den Spielenden dazu führt, wieder spielen zu wollen. Ob es jetzt an Stolz, Ehrgeiz oder Nostalgie liegt und der Spielende verbunden mit diesen Eigenschaften Spaß empfindet, wurde nicht untersucht.



Abbildung 49: *Mäusefallen* während zwei Spieler gegeneinander spielen.

## 6 Fazit

Die Nullhypothese dieser Arbeit konnte abgelehnt werden. Der Theorie von Koster, dass Spiele mehr Spaß machen, wenn das Gehirn neue Muster, Möglichkeiten, Varianten zu sehen bekommt und diese versuchen kann zu verstehen und zu erkennen, wurde zugestimmt. Diese Tatsache spie-



gelt sich in verschiedenen Forschungsarbeiten und anderen Darstellungsarten wieder. In [FO13] wird untersucht, was die Jugendlichen dazu motiviert, Videospiele zu spielen. Dabei werden Aspekte wie Herausforderung und Spaß, Katharsis, soziale Umstände und Langeweile genauer analysiert. Und beschreibt mit den Worten „[...] *video games [...] may present opportunities for meeting basic human needs whether or not these needs are easily met within the real world.*“, dass der Mensch in der Natur Bedürfnisse hat und Videospiele diese anbieten können, sei es in Form von neuen Rätseln, die sich dem Spieler bisher noch nie begegnet sind oder in Form von Soziale Verbundenheit, welches durch persönliche Umstände des Spielers nicht zugänglich sind. Spiele können vielseitig neue Erfahrungen bringen und der Konsum von etwas Neuem bringt den Spielern Spaß, bis das Spiel nichts neues mehr anzubieten hat. Dabei ist das Gameplay eines Videospieles einer von vielen der Drehknöpfe, welches viel Spaß oder viel Langeweile bewirken kann.

Aus diesem Standpunkt heraus können viele weitere Faktoren untersucht werden. Welche Ausblicke diese sind, wird im folgend beschrieben. Statt Gameplay können z. B., wie schon in dieser Arbeit angedeutet, andere Faktoren der Grund sein, warum Spiele einen Menschen fesseln können. Untersucht wird diese Eigenschaft in der Arbeit von Angela Y. He [He17]. Darin wird z. B. die Handlung des Videospieles oder auch die Musik im Videospiele untersucht. Eine andere Vorgehensweise untersucht Skalski et al [STS<sup>+</sup>11]. Hier wird untersucht, wie sehr die Steuerung eines Videospieles den Spielspaß beeinflusst. Skalski nimmt dabei verschiedene Controller-Arten und untersucht diese auf verschiedene Spiel-Genres. In [KBH<sup>+</sup>09] wird untersucht, wie sehr die eigene Spiel-Leistung im Zusammenhang mit dem Schwierigkeitsgrad eines Spiels sich auf den Spielspaß auswirkt. Statt Spielspaß können auch kognitive Leistungen verbessert werden. Dies untersucht Feng et al. in der Arbeit [FSP07]. Eine interessante Untersuchung bietet auch Kühn et al. in [KBL<sup>+</sup>18], wo untersucht wird, ob Action-Videospiele die Symptome, die mit Depressionen zusammenhängen, lindern können.

Der Eifer einem Spiel immer neue Elemente hinzufügen zu wollen, um den Spielern ein möglichst langes und spaßiges Spiel-Erlebnis zu bieten, wird oft diskutiert. Spiele, die ständig im Wandel sind und immer zusätzliche Inhalte erhalten, laufen Gefahr, die eigene Spiel-Identität zu verlieren. Gemeint ist dabei das Grundprinzip des Spiels, wie es am Anfang vor der Einführung von neuen Inhalten gewesen ist. Heutzutage gibt es genügend Beispiele bei denen die Fan-Gemeinschaft eines Spiels sich über wiederkehrende Neuerungen ihres geliebten Spiels beschweren. Darüber gibt es aber keine genauen wissenschaftlichen Arbeiten.

## Literatur

- [Cra84] Chris Crawford. The art of computer game design. 1984.
- [Csi90] Mihaly Csikszentmihalyi. Flow: The psychology of optimal performance, 1990.
- [FO13] Christopher J Ferguson and Cheryl K Olson. Friends, fun, frustration and fantasy: Child motivations for video game play. *Motivation and Emotion*, 37(1):154–164, 2013.
- [FSP07] Jing Feng, Ian Spence, and Jay Pratt. Playing an action video game reduces gender differences in spatial cognition. *Psychological science*, 18(10):850–855, 2007.
- [He17] Angela He. Educational game design: game elements for promoting engagement. *arXiv preprint arXiv:1709.09931*, 2017.
- [KBH<sup>+</sup>09] Christoph Klimmt, Christopher Blake, Dorothee Hefner, Peter Vorderer, and Christian Roth. Player performance, satisfaction, and video game enjoyment. In *International Conference on Entertainment Computing*, pages 1–12. Springer, 2009.
- [KBL<sup>+</sup>18] Simone Kühn, Fabrice Berna, Thies Lüdtko, Jürgen Gallinat, and Steffen Moritz. Fighting depression: Action video game play may reduce rumination and increase subjective and objective cognition in depressed patients. *Frontiers in psychology*, 9:129, 2018.
- [KGL<sup>+</sup>98] Matthias J Koepp, Roger N Gunn, Andrew D Lawrence, Vincent J Cunningham, Alain Dagher, Tasmin Jones, David J Brooks, CJ Bench, and PM Grasby. Evidence for striatal dopamine release during a video game. *Nature*, 393(6682):266, 1998.
- [Kos13] Raph Koster. *Theory of fun for game design*. O'Reilly Media, Inc.", 2013.
- [STS<sup>+</sup>11] Paul Skalski, Ron Tamborini, Ashleigh Shelton, Michael Buncher, and Pete Lindmark. Mapping the road to fun: Natural video game controllers, presence, and game enjoyment. *New Media & Society*, 13(2):224–242, 2011.
- [VE94] Eric E Vogt and A Einstein. The art and architecture of powerful questions. *MicroMentor Corporate Learning Journal*. Available through [eric.vogt@interclass.com](mailto:eric.vogt@interclass.com), 1994.

- [VHK03] Peter Vorderer, Tilo Hartmann, and Christoph Klimmt. Explaining the enjoyment of playing video games: the role of competition. In *Proceedings of the second international conference on Entertainment computing*, pages 1–9. Carnegie Mellon University, 2003.
- [Wer12] Max Wertheimer. Experimentelle studien uber das sehen von bewegung. *Zeitschrift fur Psychologie*, 61, 1912.