

# **„Caravan, Konzeption und Realisation eines Computerspieles zum Thema Wasserknappheit und Gemeinschaft“**

Schriftliche Arbeit zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Arts im Studiengang Zeitbasierte Medien

an der

Fachhochschule Mainz

vorgelegt von

Manuel Scherer

(Matr.-Nr. 905996)

und

Fabian Schempp

(Matr.-Nr. 905997)

am 28.06.2013

Betreuer Professor:

Prof. Michael Orthwein

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
1. Einleitung.....	6
2. „Caravan“ als Projekt.....	7
2.1. Umfang.....	7
2.2 Arbeitsmethoden.....	8
2.2.1 Arbeitsprozesse in Team-Projekten.....	8
2.2.2 Motivation.....	9
2.2.3 Iterative Entwicklung.....	10
3. „Caravan“ als Technik.....	11
3.1 Basistechnologie und Werkzeuge.....	12
3.2 Technologie für verteiltes Entwickeln („distributed development“).....	12
3.3 Technologische Herausforderung: Echtzeit.....	13
4. „Caravan“ als Spiel.....	14
4.1 Kontext.....	14
4.1.1 Definition: „Spiel“.....	14
4.1.2 Aktuelle Strömungen im Bereich Videospiele.....	17
4.2 Beschreibung.....	23
4.2.1 Spielspaß.....	24
4.2.2 Interaktivität und Eingabemöglichkeiten.....	25
4.2.3 Regeln.....	27
4.2.4 Ziele.....	28
4.2.5 Hindernisse und interaktive Objekte.....	30
4.2.6 Konflikte.....	40
4.2.6.1 Exploration vs. Risiko.....	40
4.2.6.2 Zeitdruck vs. Situationsanalyse.....	41
4.3 Leveledesign.....	42
4.4 „Caravan“ als narrative Architektur.....	47
4.5 „Caravan“ als „meaningful game“.....	49
4.5.1 Wasserknappheit in „Caravan“.....	50

4.5.2 Die Gemeinschaft in „Caravan“ .....	51
4.5.3 „Caravan“ als Kritik.....	52
5. Fazit.....	53
Literaturverzeichnis.....	56
Glossar.....	57
Eidesstattliche Erklärung.....	59
6. Ästhetik und Technik.....	61
6.1 Einleitung.....	61
6.2 Konzeption.....	61
6.2.1 Konzeptionelle Vorgaben.....	61
6.2.2 Ideen und Stilfindung.....	63
6.2.2.1 Einflüsse.....	64
6.2.2.2 Einflüsse der Romantik.....	66
6.2.2.3 Einflüsse afrikanischer Kunst.....	66
6.2.2.4 Festlegung der stilistischen Elemente.....	67
6.3 Umsetzung.....	68
6.3.1 Bewertungsmaßstäbe.....	68
6.3.2 Formensprache.....	68
6.3.3 Farbwelten.....	70
6.3.4 Erschaffung der Spielwelt.....	71
6.3.4.1 Allgemeine Überlegungen.....	71
6.3.4.1.1 Topologie.....	71
6.3.4.1.2 Erstellungsmethoden.....	74
6.3.4.2 Generierungsmethoden.....	76
6.3.4.2.1 Kachelbasierte Methode.....	78
6.3.4.2.2 Die radiale Methode.....	79
6.3.4.2.3 Landmassenbasierte Methode.....	81
6.3.4.2.4 Manuelles Bauen der Spielwelt.....	82
6.3.4.3 Objekte.....	82
6.3.4.3.1 Die große Oase.....	83

6.3.4.3.2 Das Schilf .....	85
6.3.4.3.3 Die Bäume.....	86
6.3.4.3.4 Die Tore.....	87
6.3.4.3.5 Die Statuen.....	89
6.3.4.3.6 Die Stachelfallen .....	91
6.3.4.3.7 Die Kristalle.....	92
6.3.4.3.8 Die Runen .....	93
6.3.4.3.9 Die Gräber.....	94
6.3.4.3.10 Die alten Gräber.....	94
6.3.4.4 Visuelle Integration von Objekten in die virtuelle Landschaft.....	95
6.3.4.5 Nicht-Spieler-Charaktere.....	98
6.3.4.5.1 Die Sandhaie.....	99
6.3.4.5.2 Die Paradiesvögel.....	101
6.3.4.5.3 Der Koloss.....	102
6.3.5 Die interaktive Kamera.....	103
6.3.5.1 Allgemeine Überlegungen.....	103
6.3.5.2 "Caravans" Kamerasystem und Funktionen.....	110
6.3.5.2 Bildformat (Seitenverhältniss).....	112
6.3.6 Der Charakter und seine Interaktion mit der Welt.....	113
6.3.6.1 Design und Entwicklung.....	113
6.3.7 GUI.....	120
6.3.7.1 Allgemeine Überlegungen.....	120
6.3.7.2 Die Wasserstands-Anzeige.....	121
6.3.7.3 Die Runen-Anzeige.....	122
6.3.7.4 Die Runen-Investitions-Anzeige an den Statuen.....	123
6.3.7.5 Die Juwelen Anzeige.....	124
6.3.7.6 Der „Game Over“ - Bildschirm.....	125
6.3.7.7 Die Nachrichten Anzeige.....	126
6.3.7.8 Die Übersichtskarte.....	126
6.3.7.9 Die Spielanleitung.....	128

6.3.8 Shader und Effekte.....	129
6.3.8.1 Der Shader für das Kleid.....	131
6.3.8.2 Shader für Posteffekte und Compositing.....	132
6.3.8.3 Der Shader für Felsen und Sand .....	135
6.3.9 Programmierung.....	138
6.3.10 Technische Probleme.....	138
7. Fazit.....	139
Eidesstattliche Erklärung.....	141

## 1. Einleitung

„Caravan“ ist ein Computerspiel, das als sog. „meaningful game“ geschaffen wurde, ein Spiel also, dessen Bezug und Bedeutung über das Spielen hinausgeht. Neben der notwendigen Freude des Spielens liegt der Sinn und der Grundgedanke von „Caravan“ tiefer: Es geht darum, ernste Themen wie gesellschaftliches Handeln in einer spielerischen Umgebung zu reflektieren und zu erleben. Dieser Ansatz geht einher mit aktuellen Strömungen, die Spiele hervorbringen, die sich von den klassischen Genres lösen und Spiele als kommunikatives Medium einsetzen. Aus diesem Grund wird auch bewusst darauf verzichtet, „Caravan“ als Spiel in existierende Genre-Kategorien einzuordnen, da diese für ein solches Spiel nicht konzipiert wurden und dessen Bedeutung nicht oder nur ansatzweise beschreiben können.

Gleichzeitig geht ein solcher Entwicklungsprozess mit einem enormen Zeitaufwand einher, da die Zielsetzung ein bedeutungsvolles Spiel zu erschaffen beinhaltet, dass man versucht Spiel und Botschaft so zu vereinen, dass beides noch zu erkennen ist. Dies kann zwar konzeptionell angedacht und formuliert werden, lässt sich jedoch nur in einem iterativen Prozess herausarbeiten, ähnlich einem Kunstwerk, das schichtweise entsteht und sich im Prozess stetig verändert. Aus diesen Gründen wurden viele Wege gegangen und ebenso viele wieder verworfen, um das zu erreichen, was „Caravan“ jetzt ist: Ein Spiel, das sich von bestehenden Konventionen löst und dabei dem Spieler die Möglichkeit gibt, Werte wie Güte, Gemeinschaft oder Verantwortung zu erleben.

Mit dieser Zielsetzung soll „Caravan“ dazu beitragen, dass Spiele als Medium betrachtet werden, deren Kommunikationspotenzial weit über das bisher Existierende hinausgeht.

Genau wie das Spiel selbst besteht die Entwicklung von „Caravan“ aus vielen Wegen, die immer wieder versucht, verworfen und verändert wurden. Um diese Entwicklungen und die zugrunde liegenden Entscheidungen, die zu dem fertigen Spiel geführt haben, nachzuvollziehen, wurde diese Arbeit in drei Bereiche untergliedert. Beginnend mit der Methodik, den eingesetzten Arbeitsmethoden und der zu Grunde liegenden Technik des Spieles sowie den verwendeten Werkzeugen wird der Rahmen für das Projekt erfasst. Dieser Abschnitt der vorliegenden Arbeit soll die Umsetzung des Projektes nachvollziehbar

machen und verzichtet bewusst auf eine detailliertere Erörterung der eingesetzten Techniken zugunsten der beiden zentralen Punkte der vorliegenden Arbeit: „Game Design und Ästhetik“. Diese bilden als gestalterische und konzeptionelle Grundlage des Spieles den gedanklichen Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit. Dabei sind die Themen der Methodik und des Game Designs Themen der Arbeit von Manuel Scherer. Der zweite Teil dieser Arbeit beschäftigt sich mit den Themen Ästhetik und Technik und ist dabei Inhalt der Arbeit von Fabian Schempp.

Dabei wird eine Kenntnis der üblichen Methoden des Arbeitens mit dreidimensionalen Modellen, Animationen und Effekten sowie grundlegendes technisches Wissen über die Entwicklung eines Spieles vorausgesetzt und ist nicht Thema der vorliegenden Arbeit.

## 2. „Caravan“ als Projekt

### 2.1. Umfang

Die Idee, Konzeption und die Realisation von „Caravan“ wurde von Fabian Schempp und Manuel Scherer durchgeführt, basierend auf der Unity3d-Engine<sup>1</sup> und ist das Ergebnis eines vielschichtigen Entwicklungsprozesses. Das Ergebnis ist ein Spiel mit einer zu erwartenden Spielzeit von etwa ein bis zwei Stunden, entwickelt für den PC, sodass eine Steuerung per Maus und Tastatur erfolgt. Das Spiel ist, wie oben bereits erwähnt, vollständig in 3D realisiert, d.h. alle Modelle, Landschaften, Charaktere, Effekte und Animationen wurden mit gängigen Methoden dreidimensional erstellt (mehr dazu unter 3. „Caravan“ als Technik).

Da die vorliegende Arbeit einen gestalterischen Schwerpunkt aufweist und eine Darstellung aller vorhandenen Bilder diese Arbeit überfüllen würde, liegt der vorliegenden Arbeit ein digitales Artbook<sup>2</sup> bei, auf das bei Bedarf verwiesen wird.

---

1 <http://unity3d.com/> Stand 20.02.2013

2 Artbook bezeichnet ein separates in Buchform erscheinendes Bilderverzeichnis aller zur Erstellung eines Projektes entstandenen Bilder, Konzeptzeichnungen, Diagramme, o.ä. - Anm. d. A.

## 2.2 Arbeitsmethoden

### 2.2.1 Arbeitsprozesse in Team-Projekten

Bedingt durch die zunehmende Komplexität ist professionelle Spieleentwicklung heutzutage Teamarbeit, da die erforderlichen Kompetenzen so vielseitig sind, dass sich meistens mindestens zwei Personen zur Umsetzung eines Projektes zusammenschließen. Die Arbeit im Team erfordert aber auch andere Arbeitsmethoden: Methoden, die möglichst in enger Abstimmung im Team durchgeführt werden können und gleichzeitig das Risiko redundanter Arbeit minimieren. Um besonders effektiv mit neuen Ideen umzugehen, liegt allen Prozessen des Projektes folgendes Arbeits-Schema zu Grunde:

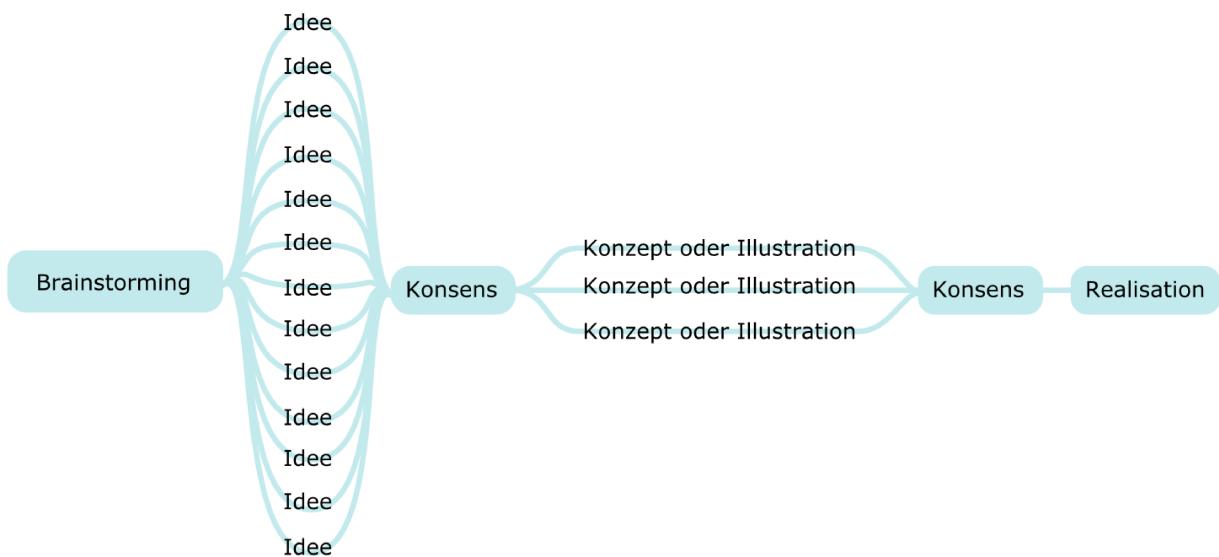


Abbildung 1: Zugrundeliegendes Arbeits-Schema des Projektes, Manuel Scherer, 2013

Je weiter eine Idee in dem Prozessdiagramm fortschreitet, desto genauer kann man sie beurteilen, aber desto mehr Arbeit muss auch in ihre Realisation investiert werden. Eine Idee im Brainstorming zu entwickeln und wieder zu verwerfen benötigt weit weniger Zeit, als sie in finaler Qualität in das Spiel zu übernehmen. Deshalb befinden sich die Schritte mit geringstem Arbeitsaufwand am Anfang, die mit dem höchsten am Ende des Prozesses. Ziel ist es, eine Idee möglichst früh bewerten und entsprechend verwerfen.

oder implementieren zu können. Die hier investierte Zeit ist proportional zu der Anzahl der möglichen Iterationen, die das Produkt durchlaufen kann, denn je länger ein einzelner Prozess dauert, desto niedriger ist die Gesamtzahl der möglichen Prozesse. Da das Produkt aber mit jeder Iteration verbessert wird, ist die investierte Zeit und die Gesamtzahl der möglichen Prozesse (Iterationen) direkt ausschlaggebend für die Qualität des Endproduktes<sup>3</sup>.

Das angewandte Schema ist dabei projektübergreifend gültig, d.h. die konzeptionelle Gesamtidee des Spieles als solches durchläuft ebenso diesen Prozess wie die Erstellung eines einzelnen Charaktermodells.

## 2.2.2 Motivation

Ein so komplexes und aufwändiges Projekt wie „Caravan“ über einen langen Zeitraum, fünf Tage pro Woche weiterzuentwickeln, stellt hohe Anforderungen an die Motivation der Teilnehmer. Da die Motivation in einem solchen Projekt nicht auf extrinsischen Faktoren wie Gehalt basiert, muss die erforderliche Motivation von innen kommen. Demnach waren für die vorliegende Arbeit besonders intrinsische Faktoren wie künstlerischer Ausdruck, persönliche Identifikation mit dem Projekt, Arbeitsklima, Grad der Selbstbestimmung usw. entscheidend. Diese Voraussetzungen bildeten die Grundlage für die Entscheidungen wie das Projekt umgesetzt werden sollte. Für die persönliche Identifikation und den künstlerischen Ausdruck innerhalb des Projektes ist es besonders wichtig, regelmäßig einen Konsens zu erreichen, der alle Beteiligten miteinbezieht. Wie das vorangegangene Prozessdiagramm (siehe Abb. 1) zeigt, ist es wichtig, während der Entwicklung einer Idee *mehrma*ls einen Konsens zu finden, da so frühzeitig Ideen und Meinungen aneinander ausgerichtet werden können. Zusätzlich hat dies den Vorteil, dass bei der frühzeitigen Abstimmung der Ideen diese fließend auf einander aufbauen können und oft zu einem besseren Ergebnis führen. Für diese frühe Abstimmung ist es jedoch entscheidend, ein Arbeitsklima zu schaffen, in dem niemand beim Vorzeigen unfertiger Ideen um seine Idee fürchten muss.

---

<sup>3</sup> Vgl. Schell Jesse, The Art of Game Design, Morgan Kaufmann Publishers, 2010, S. 80

## 2.2.3 Iterative Entwicklung<sup>4</sup>

Die Entwicklung eines Spiels beginnt mit einer Idee. In dieser Phase kennt man den groben Inhalt des Spieles, kann jedoch kaum bestimmen, ob diese Idee auch Spaß machen wird, welche Technologie sich am besten für das Projekt eignet oder ob das Spiel besser mit einem „game controller“<sup>5</sup> oder einer Maus gesteuert werden kann.

Diese Variablen nicht zu kennen ist unvermeidlich und ein charakteristisches Merkmal der Spieleentwicklung. Wer kann schon abschätzen, ob ein Fehler in der Fahrphysik der Autos auftreten wird, wenn er in der Ideenphase noch nicht einmal weiß, dass Autos in dem Spiel vorkommen werden?

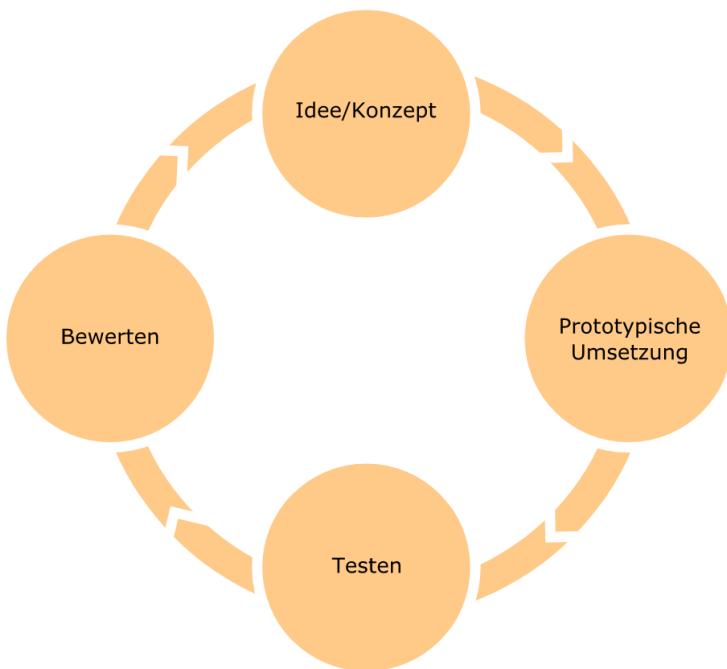
Iteratives Entwickeln des Spieles erlaubt eine schrittweise Annäherung an das Endprodukt und somit einen progressiven Umgang mit den unbekannten Risiken eines Projektes.

Im besonderen Fokus steht hier der Spielspaß, der den elementarsten Baustein eines Spieles darstellt und ausschlaggebend für den Erfolg ist. Egal wie gut ein Projekt geplant und konzipiert ist, niemand kann voraussagen, ob es Spaß macht. Daher muss man den Spielspaß schrittweise und möglichst früh während der Projektphase herausarbeiten und die Idee gegebenenfalls anpassen. Ein iterativer Prozess kann dabei wie folgt aussehen:

---

4 Iterative Entwicklung ist das alleinige Thema vieler Bücher und soll hier nur als verwendete Technik erwähnt werden, um den Prozess nachvollziehbar zu beschreiben. Eine genauere Gegenüberstellung der Hintergründe, der Vor- und Nachteile sowie der daraus entstandenen eigenständigen Methoden (z.B. "Scrum" oder "Kanban") kann sowohl im Internet als auch in Büchern unter dem Stichwort „Agile Softwareentwicklung“ nachgelesen werden. Anm. d. Autors

5 Vgl. Glossar



*Abbildung 2: Mögliches Ablaufschema eines iterativen Prozesses, Manuel Scherer, 2013*

Als Beispiel lässt sich der Prozess des Leveldesigns von „Caravan“ heranziehen. Zu Beginn entstand ein lineares Level, begrenzt durch künstliche Barrieren wie Treibsand oder Abgründe. Dies wurde nach dem Testen positiv bewertet, widersprach aber der Konzeption der freien Erkundung der Landschaft. Darauf aufbauend entstand in der zweiten Iteration ein Level, das absolute Freiheit bot und welches ohne Begrenzungen in alle Richtungen begehbar war. Hier stellte sich jedoch heraus, dass diese absolute Freiheit zu Verwirrung und Orientierungslosigkeit führte, sodass in der dritten Iteration ein Level entstand, das durch seine natürliche Struktur eines Canyons glaubhafter war und gleichzeitig einer Art Labyrinth ähnelte, das stets mindestens zwei mögliche Wege bot.

### **3. „Caravan“ als Technik**

Jede gestalterische und konzeptionelle Arbeit kann in der Spieleentwicklung nur innerhalb des technologisch Möglichen umgesetzt werden. Daher stellen diese technologischen Voraussetzungen die Rahmenbedingungen für ein solches Projekt dar. Diese sollen hier

kurz erläutert werden, um die Realisation der Arbeit nachvollziehbar zu machen. Auf eine detaillierte Erörterung wurde jedoch bewusst verzichtet, da dies den Rahmen der vorliegenden Arbeit sprengen und zu sehr vom gestalterisch-konzeptionellen Schwerpunkt ablenken würde.

### **3.1 Basistechnologie und Werkzeuge**

Als Grundbaustein des Spieles benötigt man eine sog. „game engine“<sup>6</sup> (kurz: „engine“), ähnlich wie man ein Textverarbeitungsprogramm benötigt, um ein digitales Textdokument zu erstellen. Genau wie „Microsoft Word“ gibt eine „game engine“ dem Nutzer die entsprechenden Werkzeuge an die Hand, die die Herstellung eines Spieles erleichtern beziehungsweise überhaupt ermöglichen. „Caravan“ wurde dabei mit der Unity3d-Engine realisiert, einer „game engine“, die leicht zugänglich ist und eine hohe Verbreitung aufweist. Als 3D-Modellierungs-Software kamen „Blender3D“<sup>7</sup>, „3d Coat“<sup>8</sup> und „ZBrush“<sup>9</sup> zum Einsatz. Als 2D Software wurden „Adobe Photoshop“<sup>10</sup>, „Gimp“<sup>11</sup> und „Inkscape“<sup>12</sup> eingesetzt, die in Unity3d integrierte Programmierumgebung bildete „MonoDevelop“<sup>13</sup>.

### **3.2 Technologie für verteiltes Entwickeln („distributed development“<sup>14</sup>)**

Ein komplexes Softwareprojekt mit verschiedenen Personen über einen längeren Zeitraum hinweg zu entwickeln, stellt gewisse Anforderungen an die Organisation der Arbeitsabläufe und der Datenverwaltung:

1. Da alle Prozesse zentral über einen Server im Internet ablaufen, stellt die Internetverbindung (und deren Geschwindigkeit) einen zentralen Bestandteil des Arbeitsprozesses dar.
2. Durch die fehlende örtliche Nähe muss mehr Zeit in Kommunikation investiert werden, da alle Gespräche, die in einem Büro zwischendurch stattfinden, entfallen.
3. Alle Projektteilnehmer müssen rund um die Uhr Zugriff auf die aktuellen Daten des

---

<sup>6</sup> Vgl. Glossar

<sup>7</sup> <http://www.blender.org/> Stand 21.02.2013

<sup>8</sup> <http://3d-coat.com/> Stand 18.06.2013

<sup>9</sup> <http://www.pixologic.com/zbrush/> Stand 21.02.2013

<sup>10</sup> <http://www.adobe.com/products/photoshop.html> Stand 21.02.2013

<sup>11</sup> <http://www.gimp.org/> Stand 21.02.2013

<sup>12</sup> <http://inkscape.org/index.php?lang=de> Stand 18.06.2013

<sup>13</sup> <http://monodevelop.com/> Stand 21.02.2013

<sup>14</sup> Vgl. Glossar

Projektes haben.

4. Die Projektdaten müssen vor einem Ausfall sicher sein, d.h. Sie müssen dezentral und örtlich voneinander getrennt gespeichert werden.
5. Bei komplexen Projekten, bei denen irreversible Datei-Operationen möglich sind, müssen Datenänderungen aufgezeichnet und zugänglich gemacht werden. D.h. Jede Änderung an einer Datei muss nachvollziehbar und wiederherstellbar sein.

Um speziell den letzten drei genannten Anforderungen zu begegnen, kann ein sog. Versionskontroll-System eingesetzt werden, wie z.B. „Tortoise SVN“<sup>15</sup>. Die Daten werden dabei auf einem zentralen Server gespeichert und können dann von den Projektteilnehmern (den sog. „clients“) abgefragt oder verändert werden. Durch die zentrale Serververwaltung ist es vor allem möglich, auch zeitversetzt an verschiedenen Bereichen des Projektes zu arbeiten und gleichzeitig die Aktualität aller Daten der „clients“ zu gewährleisten. Dabei werden alle am Projekt vorgenommenen Änderungen aufgezeichnet, sodass jeder Stand des Projektes nachverfolgt und wiederhergestellt werden kann.

### **3.3 Technologische Herausforderung: Echtzeit**

Im Unterschied zum Film oder jedem anderen Medium werden Computerspiele in Echtzeit berechnet. D.h. die Bilder des Spiels werden auf dem PC des Nutzers in Echtzeit vom Computer berechnet und dargestellt. Dabei muss, genau wie beim Film, eine Bildwiederholrate erreicht werden, bei welcher der Betrachter das Spiel als flüssiges Bewegtbild wahrnehmen kann. Die dazu benötigte Bildwiederholrate liegt bei Computerspielen bei etwa 25 Bildern pro Sekunde<sup>16</sup> (sog. „fps“, eng.: frames per second), die für ein flüssiges Spielerlebnis erreicht werden müssen. Damit diese Bildwiederholrate nicht unterschritten wird, muss bei der Erstellung aller Modelle, Texturen, Skripte, usw. stets beachtet werden, wie performant diese dargestellt werden können und welche Optimierungen noch möglich sind.

---

15 <http://tortoisessvn.net/> Stand 21.02.2013

16 Dadurch, dass der Nutzer neben der Bildwiederholrate auch die Verzögerung der Eingabe (z.B. Mausbewegung) wahrnehmen kann, ist die als flüssig empfundene Mindestwiederholrate sehr subjektiv und deshalb nur grob bestimmbar. Anm. d. A.

## 4. „Caravan“ als Spiel

### 4.1 Kontext

#### 4.1.1 Definition: „Spiel“

Bevor auf spezifische Probleme und Lösungsansätze eingegangen werden kann, muss zuerst bestimmt werden, was ein „Spiel“ definiert und welche Besonderheiten sich daraus ergeben.

Im Laufe der Zeit haben zahlreiche Personen versucht, verschiedene Definitionen des Wortes „Spiel“ zu finden, wobei verschiedene Aspekte hervorgehoben werden. Dabei ist zu beachten, dass die folgenden Definitionen für Spiele im allgemeinen Sinne entstanden, jedoch aufgrund ihrer Allgemeingültigkeit auf Computerspiele übertragen werden können. Eine der ältesten Beschreibungen aus dem frühen 20. Jahrhundert stammt von Johan Huizinga. Huizinga beschreibt bereits zu Beginn seines Buches „Homo Ludens“ das wichtigste Element des Spieles, den Spaß:

*„Nevertheless it is precisely this fun-element that characterizes the essence of play. Here we have to do with an absolutely primary category of life, familiar to everybody at a glance right down to the animal level.“<sup>17</sup>*

Diese grundlegendste Definition eines Spieles durch Spaß legt gleichzeitig auch die Grundlage für das Design der Spiele. Da die elementarste Bedingung eines Spieles der Spaß ist, folgen auch alle Maßnahmen und Disziplinen in erster Linie dem Ziel, den Spielspaß zu erschaffen, zu erhalten oder zu verbessern.

Neben dem übergeordneten Spielspaß als Existenzgrundlage eines Spieles, existieren noch weitere Elemente, die ein Spiel ausmachen:

Elliot Avedon und Brian Sutton-Smith bestimmen ein Spiel („games“) folgendermaßen:

*„Games are an exercise of voluntary control systems, in which there is a contest between powers, confined by rules in order to produce a disequilibrium outcome.“<sup>18</sup>*

<sup>17</sup> Huizinga Johan, Homo Ludens, Routledge & Kegan Paul Ltd , 1949, S. 3

<sup>18</sup> Avedon Elliott, Sutton-Smith Brian, The Study of Games, John Wiley & Sons , 1971, S. 405

Diese Definition beinhaltet verschiedene Kernelemente eines Spiels: „Voluntary“ (dt.: „freiwillig“) beschreibt die Eigenschaft, dass Menschen sich freiwillig auf Spiele einlassen. Der Ausdruck „contest of powers“ (wörtlich: „Wettkampf der Mächte“) beschreibt ein weiteres zentrales Element von Spielen, den Konflikt. Weiterhin sind alle Spiele begrenzt durch Regeln, was Sutton-Smith und Avedon durch den Ausdruck von „confined by rules“ unterstreichen. Abschließend betont der Ausdruck „disequilibrium outcome“ (dt. „ungleiches Ergebnis“), dass ein Spiel stets ein ungleiches Ergebnis beinhaltet, wie beispielsweise Gewinner und Verlierer.

Laut Brian Sutton-Smith und Elliott Avedon sind Spiele also dadurch definiert, dass sie:

- a) freiwillig gespielt werden,
- b) einen Konflikt beinhalten,
- c) durch Regeln begrenzt werden,
- d) ein ungleiches Ergebnis produzieren.

Bernhard Suits hebt einen weiteren Teilaспект von Spielen hervor und formuliert:

*„Playing a game is the voluntary effort to overcome unnecessary obstacles“<sup>19</sup>*

Wie Sutton-Smith und Avedon beschreibt Suits hier die Freiwilligkeit der Handlung, fügt jedoch noch die Definition „obstacle“ (dt. „Hindernis“) hinzu. Genaugenommen spricht er von „unnecessary obstacles“, unnötigen Hindernissen also. Damit beschreibt er die Eigenschaft von Spielen, Spieler mit unnötigen Hindernissen zu konfrontieren, deren Existenz ein Spiel erst ermöglichen. Verglichen mit der Definition von Sutton-Smith und Elliott sind „Hindernisse“ dabei als Unterkategorie von „Konflikt“ anzusiedeln.

Der amerikanische Game Designer Greg Costikyan definiert ein Spiel wie folgt:

*„[a game is] an interactive structure of endogenous meaning that requires players to struggle towards a goal.“<sup>20</sup>*

---

19 Suits Bernhard, Grasshopper: Games, Life and Utopia, David R. Godine, 1990, S. 34

20 Costikyan Greg, "I Have No Words, and I Must Design", (Version 2) S. 24

Costikyan fügt hier zwei weitere wichtige Punkte eines Spieles hinzu, die „Interaktivität“ („interactive structure“) und das Ziel („goal“). Die Interaktivität betont das primäre Unterscheidungsmerkmal zwischen Spielen und anderen Medien: Spiele sind ein Medium, welches nicht ohne Eingabe seitens der Spieler rezipiert werden kann. Aufbauend auf den Aktionen der Spieler verändern Spiele ihre Zustände, was wiederum zu neuen Situationen und Aktionen seitens der Spieler führt. Spiele sind also nicht nur aktive, sondern interaktive Systeme: Sowohl die Spieler als auch das Spiel reagieren kontinuierlich auf die Aktionen der anderen Seite und verändern dadurch ihre Zustände. Es handelt sich also um eine Kommunikation oder genauer um eine Art Dialog zwischen Spieler und Spiel.

Die Beschreibung des Ziels berührt dabei verschiedene Teile der Definition von Sutton-Smith und Avedon: Mit dem Erreichen des Spielziels ist das Spiel meist vorüber, oft gibt es Gewinner und Verlierer, das Ziel ist also der Zustand, der das „ungleiche Ergebnis“ („[...] to produce a disequilibrium outcome.“<sup>21</sup>) misst und bewertet. Dieser Zustand des Ziels muss aber innerhalb der Regeln ( [...] „confined by rules“[...]) erreicht werden, um wirksam zu sein. Man kann beispielsweise bei „Mensch Ärgere Dich Nicht“ nicht einfach ohne zu würfeln all seine Figuren in das Zielfeld rücken und gewinnen, obwohl dies das Spielziel darstellt.

Zusammenfassend kann ein Spiel also beschrieben werden durch

1. den *Spielspaß*
2. seine *Interaktivität*
3. seine *Regeln* bestehend u.a. aus
  - Konflikten
  - Hindernissen
  - Zielen

---

<sup>21</sup> Vgl. Avedon Elliott, Sutton-Smith Brian, The Study of Games, John Wiley & Sons , 1971, S. 405

#### 4.1.2 Aktuelle Strömungen im Bereich Videospiele

Seit dem Beginn der Videospiel-Ära in den frühen Siebziger Jahren ist noch nicht viel Zeit vergangen. Computerspiele sind ein noch junges Medium. Dennoch lässt sich sagen, dass es bereits Anfänge von Strömungen und unterschiedlichen Ansätzen gibt, Spiele zu entwickeln:

Ähnlich wie bei Musik oder Filmen gibt es im Bereich Computerspiele eine Art Popkultur, einen sog. „mainstream“, also Produkte, die stark kommerziell geprägt sind und möglichst breite Zielgruppen ansprechen. Diese Spiele haben sich in ihren Budgets, Teamgrößen und Profiten in den letzten zwanzig Jahren immer mehr dem Medium Film angenähert um dieses schließlich im Bezug auf den erzielten Umsatz zu überholen.<sup>22</sup> Doch mit der Steigerung der Budgets steigt auch das finanzielle Risiko. Clinton Keith formuliert dazu:

*„Most games developed are not profitable [...] A larger proportion of games are now sequels and license-based „safe-bets“ that attempt to ride on the success of previous titles or popular movies.“<sup>23</sup>*

Diese Fokussierung auf sichere Investitionen wie Fortsetzungen führte genau wie bei Musik und im Film im Laufe der letzten zehn Jahre zu einer Art Gegenbewegung, den sog. „independent video games“, kurz „indie games“. Vorangetrieben durch immer zugänglichere Angebote der digitalen Distribution, wie zum Beispiel über die Spieleplattform „Steam“<sup>24</sup> oder die jeweiligen „App-Stores“<sup>25</sup> von „Apple“ oder „Google“ erhielten bereits kleine Teams Zugang zum Spieldownloadmarkt und konnten so ihre Kreationen direkt verkaufen, ohne auf die Vertriebskanäle von großen Publishern<sup>26</sup> angewiesen zu sein. Der Name „indie games“ leitet sich dabei ursprünglich von dem Wort „independent“, zu deutsch „unabhängig“ ab, was sich auf die finanzielle Unabhängigkeit von Publishern bezieht.

Durch die finanzielle Unabhängigkeit entstanden so Spiele, die sich nicht primär an ihrer Marktfähigkeit orientieren, sondern auch als Ausdrucksform genutzt werden. Da „indie

22 Vgl. <http://www.telegraph.co.uk/technology/video-games/6852383/Video-games-bigger-than-film.html> Stand 02.05.2013

23 Keith Clinton, Agile game development with Scrum, Addison-Wesley/Pearson Education, Inc. 2010

24 <http://store.steampowered.com/> Stand 02.05.2013

25 Vgl. Glossar

26 Vgl. Glossar

games“ oft von kleinen Teams erstellt werden<sup>27</sup>, ist der finanzielle Schaden bei einem Fehlschlag geringer, sodass auch ein höheres Risiko eingegangen werden kann.

Diese Entwicklung im Bereich der „indie games“ führte dazu, dass der Begriff inzwischen als Synonym für kreative, unübliche Spiele verwendet wird, obwohl der Begriff ursprünglich eine andere Bedeutung innehatte. Juan Gril beispielsweise interpretiert den Begriff „indie games“ folgendermaßen:

*„An independent game is above all trying to innovate and provide a new experience for the player. It is not just filling a publisher's portfolio need. It has not been invented at a marketing department. And it has not been designed by a committee.“<sup>28</sup>*

Ein Beispiel für ein indie game wäre „Minecraft“<sup>29</sup>, ein Spiel, in dem Spieler eine Welt erforschen, in der alles aus Quadern besteht und in der Spieler ähnlich „Lego“ nahezu alles nachbauen können, indem sie vorhandene Quader neu zusammensetzen. „Minecraft“ wird ausschließlich als digitaler Download vertrieben.



Abbildung 3: Ein Screenshot aus dem Minecraft Trailer (<https://minecraft.net/>; Stand 23.06.2013)

27 Vgl. [http://en.wikipedia.org/wiki/Indie\\_game](http://en.wikipedia.org/wiki/Indie_game) Stand 02.05.2013

28 [http://www.gamasutra.com/view/feature/132041/the\\_state\\_of\\_indie\\_gaming.php](http://www.gamasutra.com/view/feature/132041/the_state_of_indie_gaming.php) Stand 02.05.2013

29 <https://minecraft.net/> Stand 02.05.2013

Parallel dazu existieren schon seit dem ersten digitalen Flugsimulator 1958<sup>30</sup> sog. „serious games“, Spiele, die neben dem Unterhaltungswert ein didaktisches Ziel verfolgen. Der Übergang zwischen „serious game“ und Simulation ist dabei oft fließend. Eines der aufwändigsten „serious games“ ist das Spiel „Americas Army“<sup>31</sup> ein 3D-Taktik-Shooter<sup>32</sup>, der vom Amerikanischen Staat finanziert und kostenlos zu Werbezwecken angeboten wird. Dieses Spiel soll zukünftige Rekruten näher an das Thema moderner Kriegsführung heranführen und für mögliche Karrieren und Stellen in der Amerikanischen Armee begeistern. Auch innerhalb der Serious Games gibt es unterschiedliche Ausprägungen des didaktischen Anspruchs. So thematisiert „Global Conflicts-Palestine“<sup>33</sup> den Nahost-Konflikt zwischen Israel und Palästina und dient damit der politischen Aufklärung. Das Spiel „Interactive Trauma Simulator“<sup>34</sup> richtet sich an Ärzte, die in dem Spiel schnelles Reagieren in Notfallsituationen erlernen können und das in einer sicheren Umgebung, in der ein Fehler kein Menschenleben kostet.

Wie die aufgeführten Beispiele zeigen, können „serious games“ zwar auch unterhaltsam sein, wie normale Spiele, dienen jedoch nicht primär dem Unterhaltungszweck. In diesem Merkmal unterscheiden sie sich von den „mainstream-“ und „indie games“.

Beeinflusst durch die didaktischen Konzepte der „serious games“ und vereinfachten Zugänglichkeit des Spielemarktes entwickelt sich aktuell eine weitere Strömung innerhalb der Videospiele, die sogenannten „meaningful games“. Dieser noch sehr junge Begriff soll anhand von Zitaten und Beispielen im Folgenden erläutert werden, da aufgrund seiner Neuartigkeit noch keine feststehende Definition existiert.

*I suspect that this is the secret reason why non-hobbyists are disdainful of today's computer games. They intuitively sense the lack of a larger purpose behind the events they see on the screen.<sup>35</sup> - Brian Moriarty*

Brian Moriarty beschreibt das Gefühl ein Spiel zu spielen und nicht zu wissen, ob es eine

30 [http://de.wikipedia.org/wiki/Serious\\_Game](http://de.wikipedia.org/wiki/Serious_Game) Stand 03.05.2013

31 <http://www.americasarmy.com/> Stand 03.05.2013

32 Vgl. Glossar

33 [http://en.wikipedia.org/wiki/Global\\_Conflict:\\_Palestine](http://en.wikipedia.org/wiki/Global_Conflict:_Palestine) Stand 03.05.2013

34 <http://www.trusim.com/?page=Demonstrations> Stand 03.05.2013

35 <http://ludix.com/moriarty/entrain.html> Stand 03.05.2013

weitreichendere Bedeutung hat, abseits der Unterhaltung („larger purpose“). Noch dazu stellt er diesen Mangel als Ursache dafür dar, dass Computerspiele von der Gesellschaft schwer zu akzeptieren sind („non-hobbyists are disdainful of today's computer games“). Aufbauend auf diesem Mangel formulieren die Organisatoren der „Meaningful Play Conference“ das Thema „meaningful games“ wie folgt:

*„Whether designed to entertain or to achieve more „serious“ purposes, games have the potential to impact players' beliefs, knowledge, attitudes, emotions, cognitive abilities, physical and mental health, and behavior.“<sup>36</sup>*

Diese Beschreibung sagt aus, dass Spiele, egal aus welcher Intention heraus sie auch entstanden sind („Whether designed to entertain or to achieve more „serious“ purposes“), die Möglichkeit haben, Wissen, Einstellungen, Emotionen, Gesundheit und Verhaltensweisen zu beeinflussen.

Diese Auffassung betont, dass für Spiele ein breites Spektrum an möglichen Wirkungen und Bedeutungen existieren kann.

Ian Bogost griff diese Thematik bereits 2009 auf und sprach im Kontext der „Sind Spiele Kunst-Debatte“ von sog. „proceduralist games“. Bogost schreibt:

*„The goal of the proceduralist designer is to cause the player to reflect on one or more themes during or after play, without a concern for resolution or effect.“<sup>37</sup>*

Bogost beschreibt hier „proceduralist-“, oder „meaningful games“ als Spiele, die die Reflexion eines oder mehrerer Themen beim Spieler als Ziel haben, ohne dabei zwangsläufig eine Lösung anzubieten oder einzufordern. Dabei sagt er auch, dass die Reflexion des Themas durchaus über die eigentliche Spielzeit hinaus geschehen kann („reflect [...] during or after play“).

Als Beispiel führt Bogost das Spiel „Passage“<sup>38</sup> von Jason Rohrer an, das sich mit dem Lebensweg eines Menschen bis zu seinem Tod beschäftigt. Das folgende Bild zeigt vier chronologische Screenshots aus dem Spiel. Oben beginnt das Spiel, mit kräftigen Farben,

36 <http://www.meaningfulplay.msu.edu/index.php> Stand 03.05.2013

37 Bogost Ian, How to Do Things with Video Games, University of Minnesota Press, 2011, S. 14

38 [http://de.wikipedia.org/wiki/Passage\\_\(Computerspiel\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Passage_(Computerspiel)) Stand 13.05.2013

dem Charakter am linken Bildschirmrand und der symbolisch unklaren Zukunft am rechten Bildschirmrand. Im zweiten Bild geht man eine Partnerschaft ein, die den Spieler auf seinem weiteren Weg begleitet. Je weiter man sich nach rechts bewegt, desto mehr altern die Charaktere, wie man im dritten Screenshot erkennen kann. Der letzte Screenshot zeigt das Ende des Spieles, in dem der Spieler bereits gebückt läuft, stark gealtert ist und gerade seine verstorbene Partnerin hinter sich gelassen hat. Die unklare Zukunft am rechten Bildschirmrand weicht hier der unklaren Vergangenheit am linken Bildschirmrand. Bezogen auf Bogosts Aussage bestimmt hier die Reflexion des Themas „Lebensweg und Tod“ die gesamte Umsetzung des Spieles.

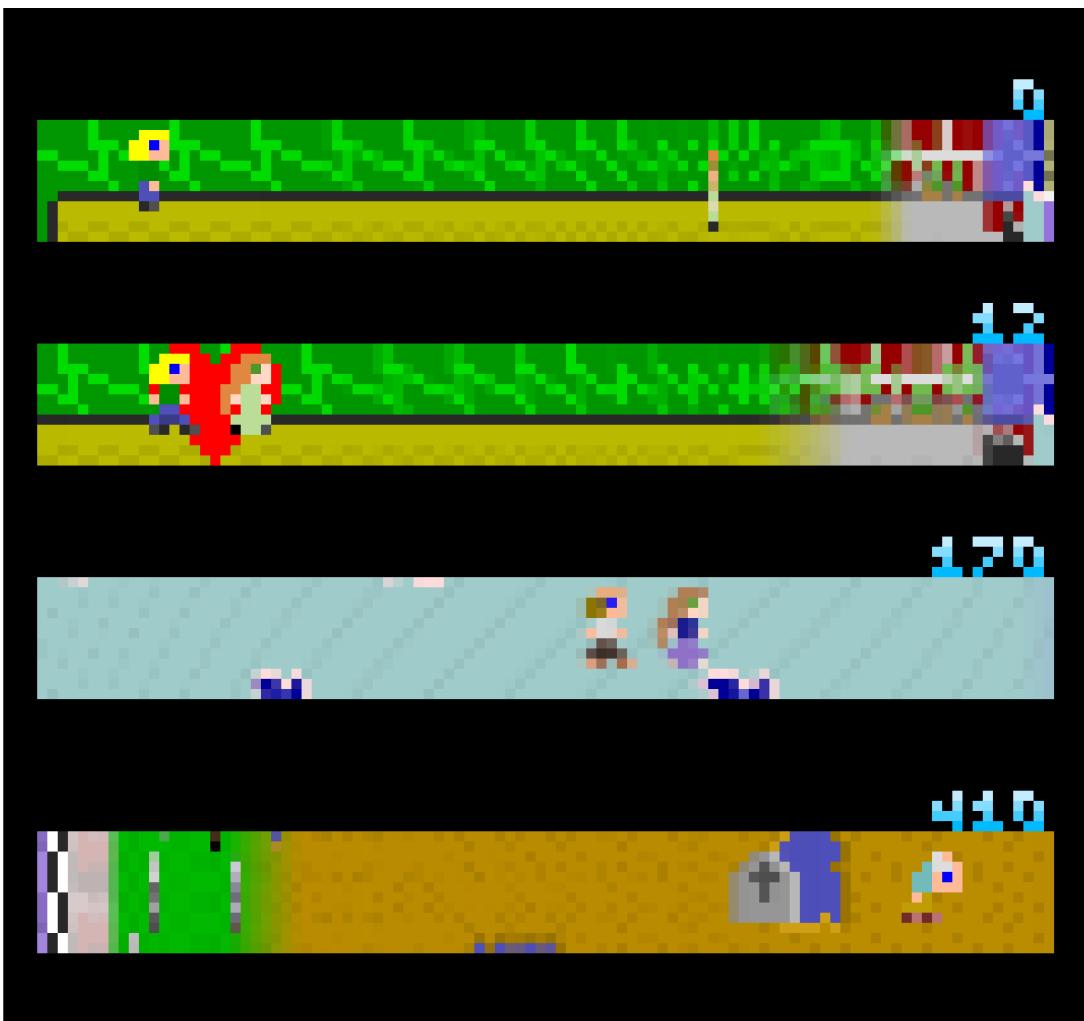


Abbildung 4: Vier Screenshots aus dem Spiel "Passage" von Jason Rohrer

Genau wie die anderen genannten Quellen kommt auch Mary Flanagan in ihrem Buch zu dem Schluss, dass Spiele Umgebungen und Erfahrungen schaffen, deren Bedeutung und Anregungen durchaus unser Leben hinterfragen und beeinflussen können:

*„Critical play means to create or occupy play environments and activities that represent one or more questions about aspects of human life.“<sup>39</sup>*

Egal ob von „meaningful games“, „proceduralist games“ oder „critical play“ die Rede ist, alle Autoren dieser Worte sprechen im Kern von derselben Idee, von Spielen, deren Bedeutung weit über Unterhaltung hinausgeht. All diese Ansätze beschreiben Spiele, die den Spieler miteinbeziehen, geradezu herausfordern, sich das Spiel als Spiegel vorzuhalten und sich der kritischen Auseinandersetzung zu stellen.

Doch hinter dieser Auseinandersetzung steckt auch eine Herausforderung in der Erstellung solcher Spiele. Mary Flanagan schreibt dazu:

*„Critical play is characterized by a careful examination of social, cultural, political, or even personal themes that function as alternatives to popular play spaces.“<sup>40</sup>*

Laut Flanagan geht der Erstellung eines solchen Spieles die Reflexion des Autors voran. Denn erst die Aufarbeitung eines sozialen, kulturellen, politischen oder persönlichen Themas erlaubt es eine solche Reflexion beim Spieler durch ein Medium hindurch hervorzurufen.

Flanagan führt dazu sehr deutlich fort:

*„Thus the goal in theorizing a critical game-design paradigm is as much about the creative person's interest in critiquing the status quo as it is about using play for such a phase change.“<sup>41</sup>*

Flanagan sagt damit, dass das Infragestellen des Status-quo durch die kreative Person ebenso eine Bedingung ist, wie die Entscheidung, Spiele als Medium für eine solche

---

39 Flanagan Mary, critical play, MIT Press, 2009, S. 6

40 Flanagan Mary, critical play, MIT Press, 2009, S. 6

41 Ebd.

Botschaft zu verwenden.

Dabei leitet Flanagan im gleichen Kontext die eigentliche Herausforderung für die Entwicklung solcher Spiele ab:

*„The challenge, then, is to find ways to make compelling, complex play environments using the intricacies of critical thinking to offer novel possibilities in games, and for a wide range of players.“<sup>42</sup>*

Die Herausforderung besteht also darin, überzeugende („compelling“) Spielumgebungen zu schaffen, die Themen kritisch hinterfragen und gleichzeitig eine breite Menge an Spielern ansprechen.

Und genau in dieser Balance liegt die Herausforderung: Ein Spiel mit bedeutungsvollem Inhalt zu schaffen, aber in einer Art zu präsentieren, die möglichst viele Spieler anspricht.

## 4.2 Beschreibung

Im folgenden soll „Caravan“ anhand der oben dargelegten Elemente beschrieben und analysiert werden. Dazu wird neben der Beschreibung auch auf die Funktionsweise der Zugrundeliegenden Systeme eingegangen.

Wie unter Punkt 4.1.1 (Definition: „Spiel“) dargelegt, kann ein Spiel anhand folgender Punkte beschrieben werden.

1. Dem *Spielspaß*
2. Seiner *Interaktivität*
3. Seinen *Regeln* bestehend u.a. aus
  - Zielen
  - Hindernissen
  - Konflikten

---

42 Ebd.

#### 4.2.1 Spielspaß

Der Spielspaß stellt die erste und wichtigste Bedingung für ein Spiel dar, ist jedoch gleichzeitig einer subjektiven Interpretation unterlegen, sodass ein Beweis dessen nicht möglich ist. Da es sich bei einem Spiel um eine stets freiwillige Aktivität handelt, kann das freiwillige und wiederholte Spielen zumindest rudimentär als Indikator des Spielspaßes dienen. Die Suche nach dem Spielspaß und der richtigen Mischung durchzieht als einziges Element die gesamte Entwicklung des Spieles. Wie unter 2.2.1 dargelegt ist die investierte Zeit proportional zu der Anzahl der möglichen Iterationen, die das Produkt durchlaufen kann, und somit auch direkt ausschlaggebend für die Qualität des Endproduktes. Aus diesem Grund war die Suche nach dem Spielspaß bereits das Ziel des ersten Prototypen.

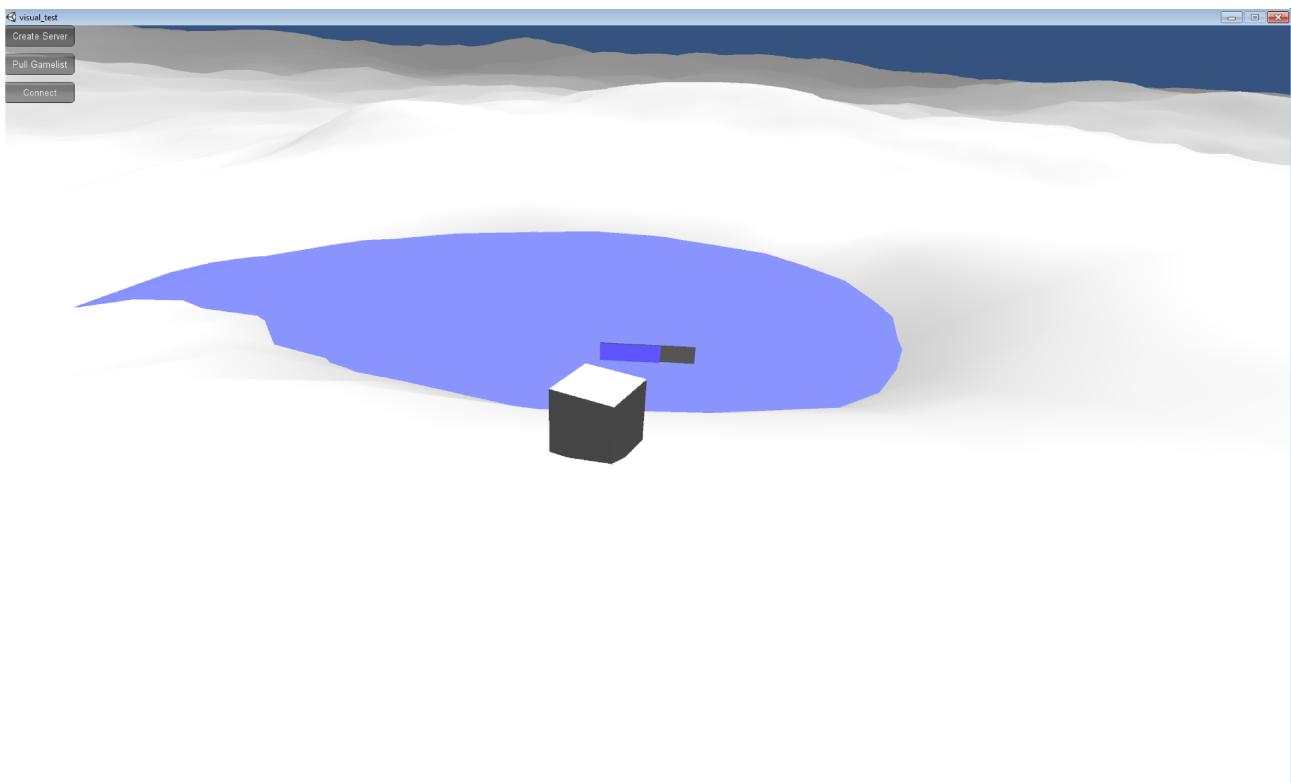


Abbildung 5: Screenshot des ersten Prototypen mit Oase und Wasserstandsanzeige, Manuel Scherer, 2013, „Caravan“

Beginnend mit den Faktoren Exploration und Wasserknappheit wurde der Spielspaß von Iteration zu Iteration verändert und schließlich gegen Ende verbessert. Auf der Suche nach

dem Spielspaß müssen sich Entwickler auf ihr eigenes Urteilsvermögen verlassen, da der Spielspaß nur schwer messbar ist. Besonders in den frühen Phasen der Entwicklung ist es die Aufgabe der Entwickler, Potenziale zu erkennen, für deren Erfolg noch kein Beweis gefunden werden kann.

#### 4.2.2 Interaktivität und Eingabemöglichkeiten

Wie unter 4.1.1 bereits beschrieben handelt es sich bei Spielen um interaktive Systeme, bei denen der Eingabe des Nutzers stets eine Verarbeitung durch das Spiel gegenübersteht, was zu einer Zustandsänderung des Spieles führen kann. Ralph Koster stellt dies in seinem Buch „A Theory of Fun for Game Design“ in Form eines von ihm als „game atom“ bezeichneten Modells dar:

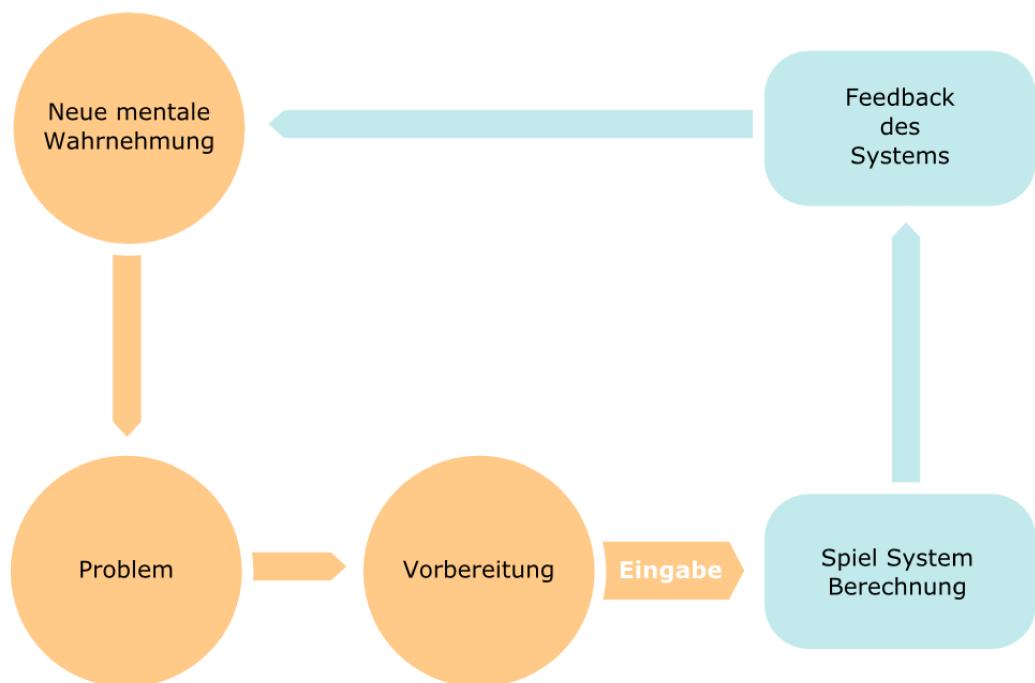


Abbildung 6: Ein „game atom“ nach Raph Koster, Manuel Scherer, 2013

Das oben gezeigte „game atom“ zeigt sehr deutlich die sich wiederholende Wechselwirkung zwischen Benutzer und Spiel auf, da sich das „game atom“ stets als Kreislauf wiederholt. Dabei sind menschliche Prozesse orange, im Spiel ablaufende Prozesse bläulich dargestellt.

Beginnend mit der Darstellung des Spieles nimmt der Nutzer dieses mental wahr und leitet daraus eine Problemstellung sowie eine Lösung ab. Wenn dies geschehen ist, setzt der Nutzer seine Lösung als Eingabe um, wodurch das Spiel diese verarbeitet, alle nötigen Berechnungen durchführt und dem Spieler eine neue Situation präsentiert. Auf Basis der aktualisierten Darstellung des Spieles beginnt der Kreislauf von Neuem.

Der Kreislauf des „game atom“ ist dabei sowohl im makroskopischen als auch im mikroskopischen Kontext gültig:

Ein Beispiel für einen makroskopischen Kreislauf wäre, dass das Spiel selbst startet, was dem Spieler die Information vermittelt, dass er sich nun in einer interaktiven Anwendung befindet, die auf seine Eingabe wartet. Daraus leitet der Spieler das Problem ab, „wie kann ich mit der Anwendung interagieren?“, wodurch er versuchen wird, die ihm gängigen Eingabemöglichkeiten auszuprobieren. Anhand des sichtbaren Erfolges oder Misserfolges seiner Versuche, je nachdem welche Eingabemöglichkeiten er ausprobiert (Feedback), leitet der Spieler daraus mögliche und unmögliche Eingaben ab und kann damit das nächste Problem bearbeiten .

Im mikroskopischen Kontext könnte sich ein „game atom“ wie folgt darlegen:

Der Spieler läuft durch die Welt und bei jedem Schritt durchläuft er den Kreislauf des „game atom“, da das Spiel ihm einen veränderten Blickwinkel durch seine Fortbewegung präsentiert, aus dem der Spieler kontinuierlich seine mentale Darstellung der Welt anpasst.

Um auf das Feedback des Systems reagieren zu können, muss der Nutzer von den festgelegten Eingabemöglichkeiten Gebrauch machen, in diesem Falle Maus und Tastatur.

Die Eingabemöglichkeiten des Nutzers teilen sich auf wie folgt:

- Mausbewegung: Steuerung der Kamera

- Linke Maustaste gedrückt halten: Spielfigur in Richtung des Mauszeigers bewegen.
- Rechte Maustaste kurz drücken: Springen.
- Rechte Maustaste länger drücken: höher Springen.
- Leertaste: Gesammeltes Wissen in Wasser umwandeln.
- Im Kontext einer Abfrage, z.B. ob etwas aufgesammelt werden soll:
  - Linke Maustaste kurz drücken: Aktion bestätigen.
  - Rechte Maustaste kurz drücken: Aktion abbrechen.
- M-Taste: Karte öffnen
- Esc-Taste: Karte schließen

Mittels dieser Eingabemöglichkeiten kann der Spieler mit der Welt interagieren und auf die Änderungen des Spielsystems reagieren.

### **4.2.3 Regeln**

„Regeln“ bezeichnet hier, was üblicherweise in einer Spielanleitung zu finden ist: Eine Erklärung aller zum Spielen benötigten Informationen unter Auslassung der dahinterstehenden Berechnungen, Wahrscheinlichkeiten oder Strategieempfehlungen.

Die folgenden Regeln definieren den Spielverlauf in „Caravan“:

1. Der Spieler kann sich in der Welt von „Caravan“ auf begehbarer Flächen bewegen.
2. Während des Spielverlaufs verliert der Spieler kontinuierlich Wasser.
3. Ist sein Wasser aufgebraucht, stirbt der Spieler und muss von der letzten erreichten Oase neu beginnen.
4. An Oasen kann das Wasser wieder aufgefüllt werden.
5. Scheitert der Spieler an einem Hindernis, so stirbt er ebenfalls und muss an der letzten Oase von neuem beginnen.
6. Stirbt ein Spieler, so hinterlässt er am Ort seines Ablebens ein Grab mit einer Nachricht, die allen Spielern auf der Welt in ihren Spielen angezeigt wird.
7. Spieler können in der Welt heilige Steine finden und mit diesen Tore öffnen, was ihnen Zugang zu weiteren Arealen ermöglicht, in denen weitere heilige Steine

versteckt sind.

8. Hat der Spieler genug Steine gefunden und das letzte Areal erreicht, so kann er durch das Überwinden des Endgegners das Spiel erfolgreich abschließen.

#### 4.2.4 Ziele

In „Caravan“ wird unterschieden zwischen *kurz-, mittel- und langfristigen Zielen* des Spielers. *Langfristige Ziele* bilden die grundlegende Motivation und erstrecken sich über alle Spiel-Sessions<sup>43</sup> hinweg. *Mittelfristige Ziele* sind Ziele einer einzelnen Spiel-Session, oder Ziele eines Spielabschnitts, welchen der Spieler meistern will. *Kurzfristige Ziele* beschreibt Ziele, die kurzfristig entstehen und auch kurzfristigen Änderungen unterliegen, zum Beispiel die Entscheidung des Spielers, ob er nach rechts oder nach links geht.

1. *Langfristiges Ziel* in „Caravan“ ist es, zu überleben und der Wüste zu entkommen, indem das letzte Level gemeistert wird.
2. Mittelfristige Ziele sind das Finden heiliger Steine, die benötigt werden um neue Level freizuschalten.
3. Kurzfristiges Ziel ist das Überleben und das Erreichen des nächsten sicheren Wegpunktes in Form einer Oase.

Um ein mittelfristiges Ziel zu erreichen muss der Spieler also mehrere kurzfristige Ziele erreichen. Ebenso verhält es sich mit den lang- und mittelfristigen Zielen. Die folgende Grafik zeigt, wie sich das langfristige Ziel in mehrere mittelfristige Ziele untergliedert, betrachtet über den Gesamtverlauf des Spieles. Die Ziele sind dabei gestaffelt von langfristig (oben) bis kurzfristig (unten).

---

<sup>43</sup> Da Spiele nicht immer am Stück, sondern oft zeitlich getrennt gespielt werden, z.B. Montags eine Stunde und Freitags eine Stunde lang, muss hier zwischen dem Gesamtverlauf des Spieles und einer einzelnen Session unterschieden werden. - Anm. d. A.

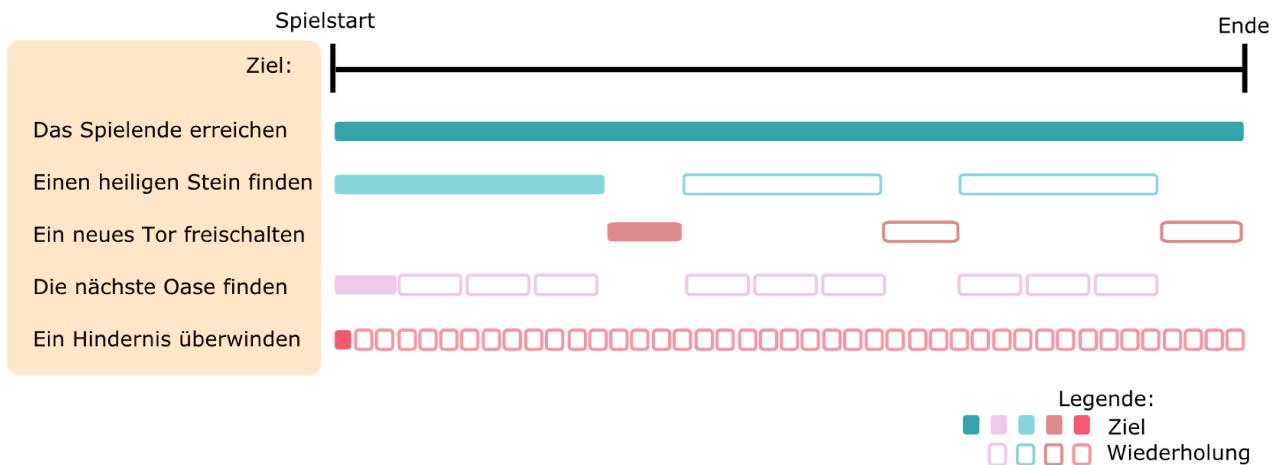


Abbildung 7: Spielziele in „Caravan“, Manuel Scherer, 2013

Wie oben beschrieben betrachtet die vorangegangene Grafik den Gesamtverlauf des Spieles. Eine einzelne Session wäre dabei kürzer und würde nach dem Scheitern des Spielers wieder von vorn beginnen. Die folgende Grafik zeigt beispielhaft eine Session, in der ein Spieler mit dem Ziel das Spielende zu erreichen einen heiligen Stein gefunden und damit ein weiteres Level freigeschaltet hat. Auf seinem Weg hat der Spieler sechs Oasen gefunden, sowie 23 Hindernisse überwunden und scheiterte dann.

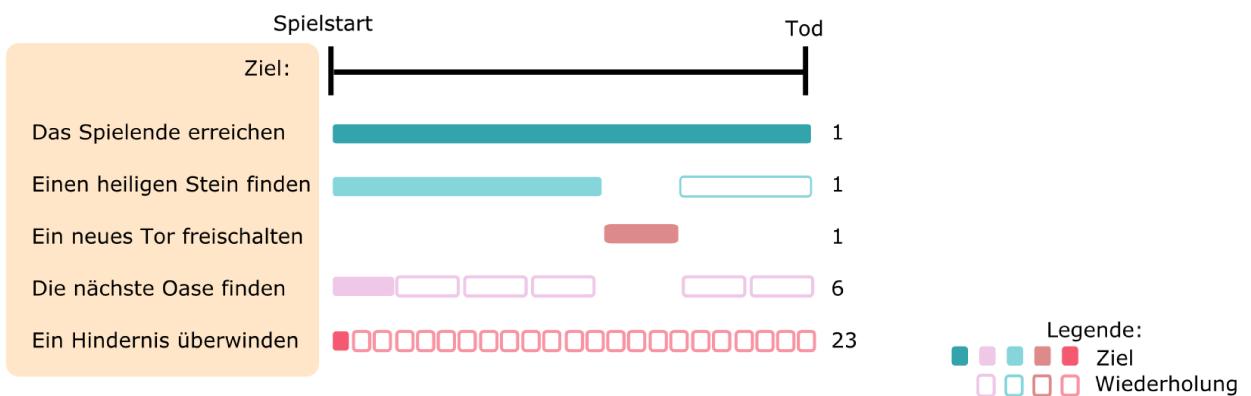


Abbildung 8: Ein möglicher Verlauf einer Spiel-Session, Manuel Scherer, 2013

#### 4.2.5 Hindernisse und interaktive Objekte

Den Zielen stehen in „Caravan“ Hindernisse gegenüber, die vom Spieler überwunden werden müssen. Das erfolgreiche Überwinden eines Hindernisses stellt dabei eine Belohnung für den Spieler dar, da es ihn seinem Ziel ein Stück näher bringt. Das Scheitern am Hindernis wird bestraft, indem der Spieler stirbt und zum letzten Ausgangspunkt einer Oase zurückgesetzt wird.

1. Das Level bildet das grundlegendste aller Hindernisse, denn die erfolgreiche Navigation innerhalb der gegebenen Levelstruktur stellt die elementarste Herausforderung in „Caravan“ dar. Eine fehlerhafte Navigation des Spielers innerhalb des Levels führt letztlich zum Tod durch Verdurstsen.



Abbildung 9: Erfolgreiche Levelnavigation als Hindernis (Labyrinth), Manuel Scherer, 2013, „Caravan“

2. Stachelfallen sind die häufigsten Hindernisse in „Caravan“. Sie sind sandfarben und aus großer Entfernung oft schwer zu erkennen. Eine Berührung führt zum sofortigen Tod und Neubeginn an der letzten Oase. Stachelfallen sind nicht beweglich und dadurch nur eine Gefahr, wenn der Spieler sich bewegt. Das

Hinterlassen von Gräbern wirkt der schwierigen Wahrnehmung der Fallen effektiv entgegen, wie man auch im folgenden Bild erkennen kann: Im linken Bereich markiert ein Grab deutlich die Gefahr, die im Schatten versteckt ist.



Abbildung 10: Stachelfallen sind sofort tödlich und schwer zu erkennen, Manuel Scherer, 2013, „Caravan“

3. Tore sind ebenfalls ein statisches Hindernis, jedoch geht von ihnen keine Gefahr aus. Sie dienen als Levelbegrenzung und lassen sich mit gefundenen heiligen Steinen öffnen. Die Anzahl der benötigten Steine lässt sich direkt auf dem Modell ablesen. Tore sind gleichzeitig auch wichtige Wegpunkte bei der Exploration, da sie durch ihre prägnante orange Farbe und ihre Größe aus großer Distanz wahrgenommen werden können und so die Orientierung erleichtern.



Abbildung 11: Tore versperren den Weg zum nächsten Level und dienen der Orientierung, Manuel Scherer, 2013, „Caravan“

#### 4. Treibsand

Wie die meisten anderen Hindernisse in „Caravan“ ist auch der Treibsand ein statisches Hindernis. Er besitzt die gleiche Oberflächenanmutung wie der normale begehbarer Sand, weist jedoch eine leichte Bewegung auf. Im Gegensatz zu den Stachelfallen ist der Treibsand nicht sofort tödlich: Läuft der Spieler in den Treibsand, so verlangsamt sich seine Bewegung und die Spielfigur verändert ihre Laufanimation, sodass der Spieler erkennen kann, dass es sich nicht um gewöhnlichen Sand handelt. Reagiert der Spieler schnell genug, kann er dem Treibsand entkommen, wenn er innerhalb von kurzer Zeit (ca. fünf Sekunden) wieder festen Boden erreicht. Andernfalls stirbt der Spieler. Eine weitere Besonderheit des Treibsandes ist die Platzierung der Gräber: Stirbt ein Spieler auf einer Treibsandfläche, so wird das Grab am Rand dieser Fläche platziert, damit die Warnung für andere Spieler an einer Stelle erfolgt, wo eine Reaktion noch möglich ist.



Abbildung 12: Gräber vor einer gut getarnten Treibsandfläche, Manuel Scherer, 2013, „Caravan“

## 5. Sandhaie

Sandhaie sind die einzigen beweglichen Hindernisse in „Caravan“. Solange kein Spieler in der Nähe ist, ziehen sie im Kreis und bewachen ein bestimmtes Gebiet. Kommt ein Spieler in ihre Nähe verfolgen sie ihn und greifen ihn an. Der Spieler kann nur weglauen oder ausweichen um dem Sandhai zu entgehen. Nachdem der Sandhai den Spieler einmal angegriffen hat, wartet er kurze Zeit, bis er erneut auftaucht.



*Abbildung 13: Sandhaie sind die einzigen beweglichen Hindernisse in „Caravan“, Manuel Scherer, 2013, „Caravan“*

Neben den Hindernissen gibt es in der Welt von „Caravan“ noch interaktive Objekte, die im Kontext des Regelwerks keine Hindernisse, sondern Modifikatoren darstellen. Sie bieten optionale Interaktionsmöglichkeiten, deren Funktionen sich auf die existierenden Regeln auswirken können. Ein Baum beispielsweise lässt Früchte fallen, deren Verzehr den Wasserverbrauch senken. In „Caravan“ gibt es die folgenden interaktiven Objekte:

### 1. Bäume

Wie oben bereits erwähnt tragen Bäume Früchte, die beim Nahen des Spielers zu Boden fallen und aufgesammelt werden können. Der Verzehr der Früchte reduziert den Wasserverbrauch des Spielers für etwa zwei Minuten und bewirkt somit effektiv eine Verlängerung der Lebenszeit des Spielers. Bäume sind, wie Gräber auch, global für alle Spieler gleich, d.h. wenn Spieler A an einem Baum vorbei läuft und alle Früchte aufsammelt, so kann Spieler B, eine Minute später am gleichen Baum keine Früchte mehr ernten. Jede Frucht besitzt dabei eine bestimmte Zeit, die sie zum Nachwachsen benötigt. Ist diese Zeit verstrichen, steht sie wieder allen Spielern zur Verfügung.

Zusätzlich sind Bäume, wie auch die Tore, aufgrund ihrer markanten Form und ihrer Größe eine Orientierungshilfe für Spieler.



Abbildung 14: Früchte von Bäumen reduzieren den Wasserverbrauch des Spielers, Manuel Scherer, 2013, „Caravan“

## 2. Runen

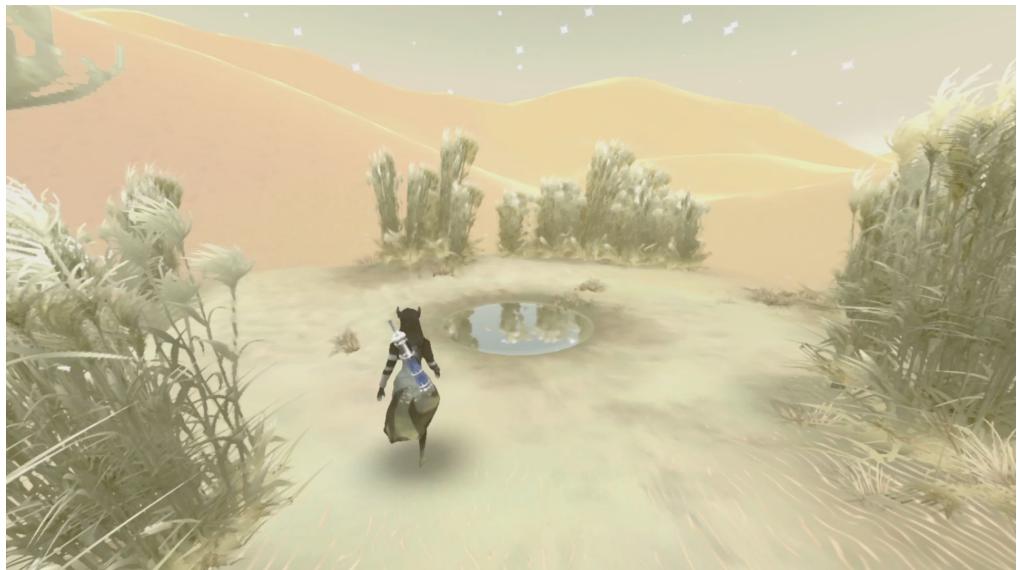
Runen sind kleine, schwebende Objekte, die der Spieler aufsammeln kann. Dabei erfüllen Runen verschiedene Funktionen. Erstens stellen sie kurzfristige Ziele dar, die der Spieler auf dem Weg mitnehmen kann. Zweitens stellen sie, wie auch alle anderen Objekte in „Caravan“ eine Bestätigung dar, dass sich der Spieler auf dem richtigen Weg befindet. Drittens kann, wenn die maximale Anzahl an Runen gesammelt wurde, die maximale Wasserkapazität dauerhaft angehoben werden. Gleichzeitig kann der Spieler Runen auch opfern und in Wasser umwandeln, beispielsweise um die nächste Oase noch zu erreichen. Dadurch erreicht er zwar ein kurzfristiges Ziel, opfert jedoch dafür ein mittelfristiges Ziel, wie die dauerhafte Steigerung der Wasserkapazität.



Abbildung 15: Runen bilden kurzfristige Ziele und die Bestätigung auf dem richtigen Weg zu sein,  
Manuel Scherer, 2013, „Caravan“

### 3. Oasen

Oasen stellen neben den heiligen Steinen die wichtigsten Ziele in „Caravan“ dar, da nur dort der stetig sinkende Wasservorrat wieder aufgefüllt werden kann. Dadurch bilden Oasen als Ruhe- und Zufluchtsorte den dramaturgischen Gegenpol zu den übrigen Spielelementen. Da Spieler nach ihrem Ableben an die letzte erreichte Oase zurückgesetzt werden, sind Oasen gleichzeitig wichtige Wegpunkte zum Ziel. Sie sind vergleichbar mit einer Art Sicherung des Spielstandes, da der Fortschritt des Spielers beim Erreichen einer Oase bis zu dieser Stelle erhalten bleibt, auch wenn er kurz darauf sterben sollte.



*Abbildung 16: Oasen ermöglichen dem Spieler, seinen Wasservorrat wieder aufzufüllen und dienen als Wiedereinstiegspunkte, Manuel Scherer, 2013, „Caravan“*

Da die richtige Abfolge von Oasen entscheidend für den Erfolg des Spielers ist, muss deren Position dem Spieler bekannt sein, damit er den für ihn idealen Weg wählen kann. Deshalb sind alle Oasen durch eine Ansammlung von Schilf gekennzeichnet, damit ihre Lesbarkeit auch aus großer Entfernung gewährleistet ist. Wie man im nächsten Bild gut erkennen kann befinden sich drei potenzielle Oasen und damit drei potenzielle Wegpunkte im Blickfeld des Spielers.



Abbildung 17: Durch aufragendes Schilf sind Oasen aus großer Entfernung erkennbar, Manuel Scherer, 2013, „Caravan“

#### 4. Statuen und heilige Steine

Wie oben bereits erwähnt ist es das langfristige Ziel in „Caravan“, so viele heilige Steine wie möglich zu finden, um damit weitere Level freizuschalten und das Spiel letztendlich mit dem erfolgreichen Abschluss des letzten Levels zu beenden. Dabei kommen heilige Steine stets in Verbindung mit Statuen vor. Die heiligen Steine befinden sich dabei fest an den sogenannten Statuen des Wanderers, die einerseits so markant sind, dass sie aus großer Entfernung entdeckt werden können und andererseits die Fähigkeit besitzen, den Spieler wieder zum Anfangspunkt zurückzuteleportieren. Da die Steine stets am Ende eines Levels platziert sind, erspart diese Komfort-Funktion dem Spieler, den gegangenen Weg wieder zurücklaufen zu müssen. Da alle Level in „Caravan“ konzentrisch angeordnet und vom Startpunkt in der Mitte aus zugänglich sind, ist eine Rückkehr an diesen Punkt stets sinnvoll.



Abbildung 18: Ein heiliger Stein am Ende eines Levels, angebracht an einer Statue des Wanderers,  
Manuel Scherer, 2013, „Caravan“

## 5. Gräber

Die Gräber sind das Kernelement des Designs in „Caravan“: Stirbt ein Spieler, so hinterlässt er ein Grab an der Stelle seines Ablebens mit einer Nachricht. Dieses Grab wird in einer Datenbank auf einem Server gespeichert und beim Spielstart von allen Spielern abgerufen. An dieser Stelle wird dann für alle Spieler auf der Welt ein Grab erzeugt. Sammelt ein Spieler ein Grab auf, so erhält er die Nachricht, eine geringe Menge an Wasser und das Grab wird aus der Datenbank für alle Spieler gelöscht. Gräber haben also verschiedene Funktionen:

1. Warnung: Wo ein Grab liegt, ist ein anderer Spieler gestorben, d.h. man muss abschätzen, ob an der entsprechenden Stelle eine potenzielle Gefahr lauert. Eine verdichtete Menge an Gräbern deutet auf ein schwieriges Hindernis hin.
2. Power-Up: Aufgrund seiner geringen Wassermenge stellt ein Grab auch gleichzeitig eine potenzielle Verbesserung der Situation des Spielers dar indem es sein Wasser geringfügig wiederherstellt.

3. Eine Geschichte: Da jedes Grab einen Versuch eines anderen Spielers darstellt, erzählt jedes Grab (auch durch seine Nachricht) eine persönliche Geschichte eines anderen Spielers bis zu dieser Stelle. (Mehr dazu unter 4.3 „Caravan“ als narrative Architektur)
4. Bedeutungsvolles Spielen: Jeder gescheiterte Spielversuch eines Spielers resultiert in einem Grab, das anderen Spielern hilft. Ein gescheiterter Versuch ist also nie vergeblich sondern stets eine Unterstützung der Gemeinschaft. (Mehr dazu unter 4.4. „Caravan“ als „meaningful game“)

## 4.2.6 Konflikte

Konflikt ist ein wesentliches Merkmal von Spielen, das aus der Gegenüberstellung von Hindernissen und Zielen entsteht. Konflikte können dabei in verschiedener Form auftreten: Als Wettkampf zwischen Spielern, als Abwägung zwischen Handlungsmöglichkeiten oder als Wettkampf gegen das Spiel selbst.

Da „Caravan“ ein Einzelspieler-Spiel darstellt, beschränken sich die Konflikte auf die Bereiche der Spieler-Spiel-Interaktion.

### 4.2.6.1 Exploration vs. Risiko

Der grundlegendste Konflikt von „Caravan“ liegt zwischen der Neugierde des Spielers, die Welt zu erkunden und dem damit einhergehenden Risiko. Da Fortbewegung die einzige Interaktionsmöglichkeit darstellt, ist der Spieler gezwungen, diese auch einzusetzen und sich in der Welt fortzubewegen. Die Neugierde, etwas zu erkunden steht dabei immer dem Risiko gegenüber zu sterben. Dies wird besonders deutlich, wenn man die Ziele betrachtet, die der Spieler in „Caravan“ verfolgen kann: Wie oben beschrieben sind Oasen der Schlüssel, um entfernte Orte sicher erreichen zu können, da sie sowohl den Wasservorrat wieder auffüllen als auch einen Wiedereinstiegspunkt im Todesfall bieten. Das heißt, dass Spieler den kürzesten Weg zur nächsten Oase verfolgen, da dies die größte Erfolgsschancen verspricht, das übergeordnete Ziel zu erreichen und das Spiel erfolgreich abzuschließen. Gleichzeitig befinden sich aber die wenigsten Runen oder Früchte auf dem direkten Weg zwischen Oasen, sodass Spieler hier abwägen müssen, ob

sich ein Umweg lohnt. Ein Umweg in „Caravan“ birgt nämlich gleich zwei Risiken. Erstens vergeht auf dem längeren Weg mehr Zeit, d.h. der Wasserstand sinkt auch tiefer, sodass die nächste Oase unter Umständen nicht mehr erreicht werden kann. Zweitens birgt ein Umweg auch unbekannte Risiken, wie beispielsweise Fallen. Der Konflikt zwischen Exploration und Risiko, ist also einer, der in Form eines „game atom“ mit jeder neuen Levelansicht, jede Sekunde erneut durchlaufen und bewertet werden muss.

Analysiert man die Eigenschaften eines Grabes, so kommt man zu dem Schluss, dass dieses Objekt den Konflikt zwischen Exploration und Risiko auf die Spitze treibt: Auf der einen Seite steht die Belohnung, wenn ein Grab aufgesammelt wird: Dem Spieler wird eine Nachricht eines anderen Spielers vermittelt und er erhält eine geringe Menge an Wasser, was seine Überlebenschancen erhöht. Auf der anderen Seite ist ein Grab der deutlichste Hinweis auf eine Gefahr, die in „Caravan“ existiert. Ein Grab aufzusammeln stellt also gleichzeitig eine der höchsten Belohnungen und eine der höchsten Gefahren dar, zwischen denen der Spieler abwägen muss.

#### 4.2.6.2 Zeitdruck vs. Situationsanalyse

Durch den stetigen Verlust von Wasser befindet sich der Spieler immer in einer gefährlichen Situation, die ohne sein Eingreifen zwangsläufig in seinem Tod mündet. Dieser Druck sorgt dafür, dass Spieler Entscheidungen möglichst schnell treffen müssen, da jede Sekunde den Unterschied zwischen Leben und Tod ausmachen kann. Dieser Zeitdruck steht dabei gleichzeitig einer ruhigen Situationsanalyse gegenüber: Die meisten Stachelfallen beispielsweise sind auf den kürzesten Wegen zwischen zwei Oasen angebracht und können mühelos durch einen kleinen Umweg umgangen werden. Würde man vor dem Hindernis stehenbleiben, die Möglichkeiten analysieren, so wäre eine erfolgreiches Überwinden des Hindernisses kaum eine Herausforderung. Unter Zeitdruck jedoch wird das eigentlich offensichtliche Hindernis zur Herausforderung.

Wie oben bereits beschrieben, sind alle Hindernisse, mit Ausnahme des Sandhais statische Hindernisse, sodass das Stehenbleiben eigentlich Sicherheit darstellt. Dennoch sorgt der sinkende Wasserspiegel für einen stetigen Handlungs- und Bewegungzwang.

## 4.3 Leveledesign

Da der spielerische Schwerpunkt in „Caravan“ auf der Exploration der Spielwelt liegt, spielt das Leveledesign eine entscheidende Rolle. Anhand der folgenden Punkte soll das Leveledesign von „Caravan“ näher erläutert werden:

- *Wahrnehmung des Levels*

Bevor der Spieler ein Level gezielt durchqueren kann, muss es zuerst analysiert werden. Dazu muss dem Spieler zuallererst verdeutlicht werden, wo er sich bewegen kann und wo nicht. Die begehbaren Flächen sind deshalb durch hellen Sand gekennzeichnet, nicht begehbarer Flächen durch dunkle Felsstruktur oder Abgründe. Diese klare visuelle Trennung erleichtert dem Spieler eine schnelle Analyse der Levelstruktur. Die folgende Grafik verdeutlicht die Einteilung der Flächen. Oben sieht man das Level im Original, unten sind nur die begehbaren Flächen hervorgehoben.

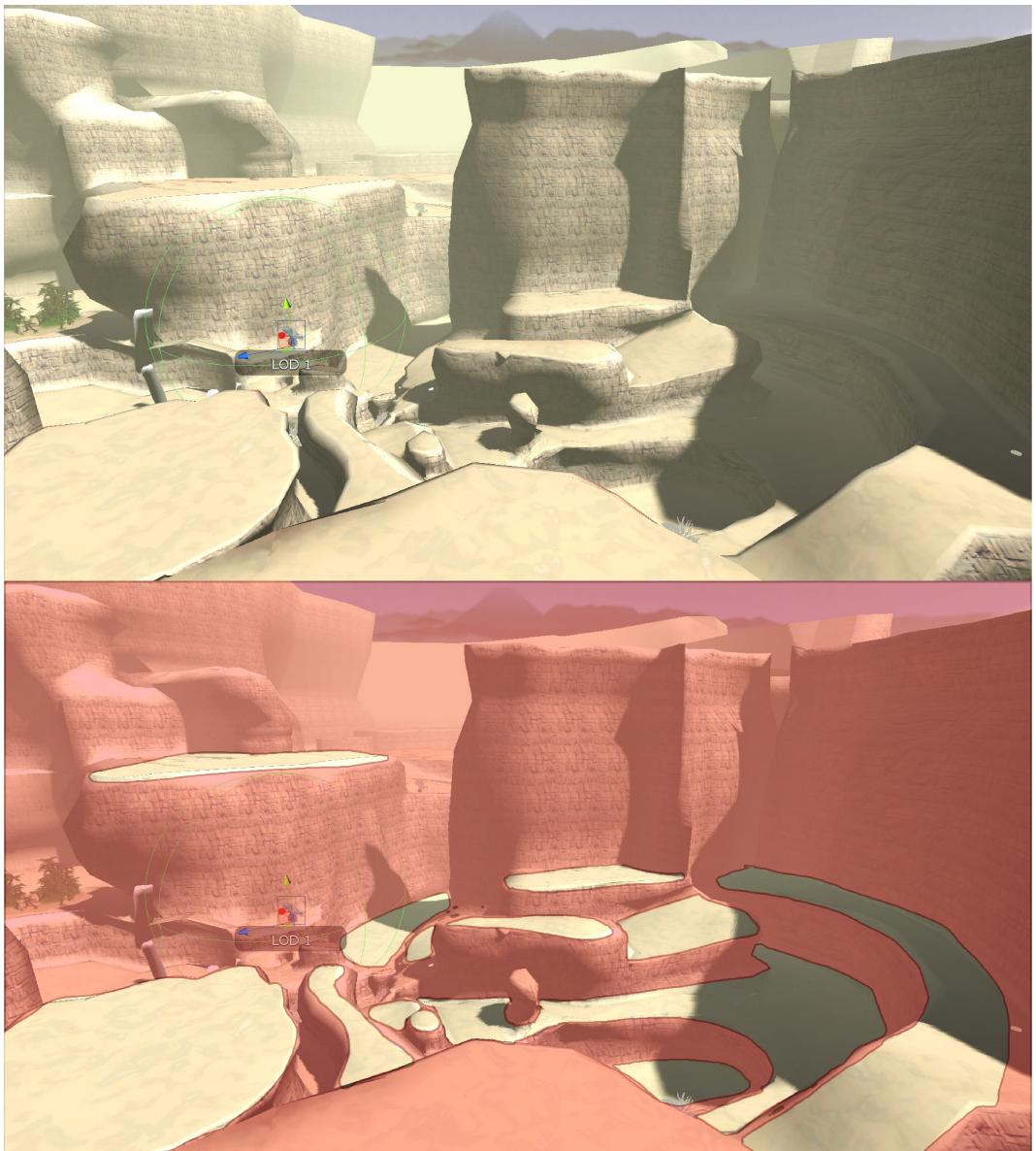


Abbildung 19: Begehbarer Flächen in „Caravan“, Manuel Scherer, 2013, „Caravan“

Bei Abgründen ist zu beachten, dass der Spieler durch einen Sprung kurze Distanzen überwinden kann, sodass nur Abgründe mit einem bestimmten Durchmesser als Levelbegrenzung fungieren. Um den Spielern diesen Unterschied zu verdeutlichen, sind die Abstände entweder sehr klein (Springen möglich) oder sehr groß (Springen unmöglich), sodass beide Möglichkeiten klar voneinander zu trennen sind.

- *Entscheidungswege*

Zu Beginn war „Caravan“ ein Spiel, das vollkommene Bewegungsfreiheit erlaubte. Aufgrund der unübersichtlichen Navigation entstand über mehrere Iterationen hinweg eine Art des „geführten Labyrinths“, also ein Level, das dem Spieler zwar die Orientierung abverlangt, ihm aber nie mehr als drei Wahlmöglichkeiten präsentiert. So haben die Spieler stets das Gefühl, die Wahl zu haben. Gleichzeitig erlaubt die Limitierung der möglichen Entscheidungen auch eine bessere dramaturgische Kontrolle, da der Spielverlauf besser vorausgesehen werden kann. Zusätzlich zu der verbesserten dramaturgischen Kontrolle sinkt natürlich auch der Arbeitsaufwand, da die Anzahl der möglichen Wege, die interessant ausgestaltet werden müssen, sich drastisch reduziert.

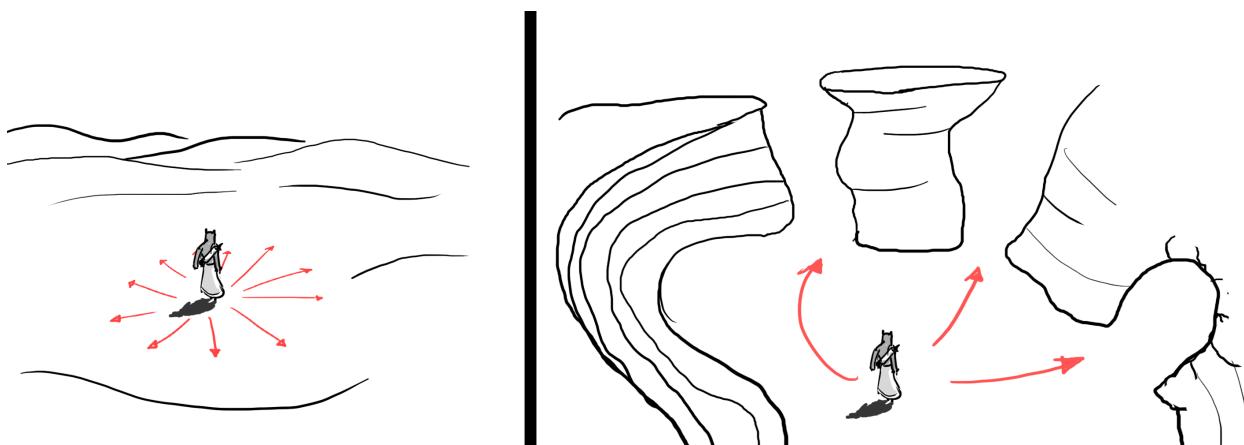


Abbildung 20: Links: Freie Navigation, Rechts: geführte Navigation, Manuel Scherer, 2013

- *Platzierung von Fallen und Alternativwegen*

Wie oben bereits beschrieben setzt der stete Wasserverlust den Spieler unter Druck, möglichst schnell die nächste Oase zu erreichen. Der ideale Weg für den Spieler innerhalb der Regeln von „Caravan“ ist also immer der kürzeste Weg. Um der größten Chance auch das größte Risiko gegenüberzustellen, ist das Leveledesign von „Caravan“ so angelegt, dass dieser Weg auch gleichzeitig die größte Herausforderung birgt. Spieler müssen also abwägen zwischen dem Risiko auf dem längeren Weg zu verdursten oder auf dem kürzeren Weg in eine Falle zu geraten.

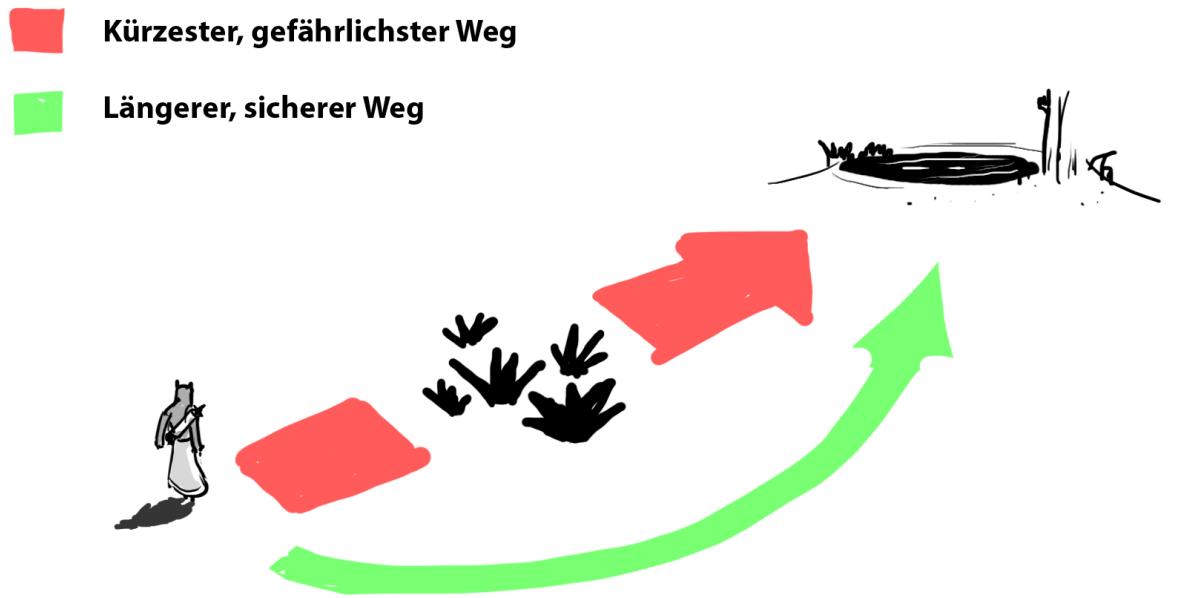


Abbildung 21: Der kürzeste Weg birgt immer die größte Gefahr, Manuel Scherer, 2013

- *Orientierung in einem Labyrinth*

Die Einschränkung der möglichen Wege erleichtert die Entscheidungsfindung, in welche Richtung man gehen soll, und sorgt gleichzeitig dafür, dass Spieler die Orientierung behalten. Dazu ist es wichtig, dass alle Level in „Caravan“ von Hand entworfen werden, sodass jedes Level und jede Abzweigung so prägnant gestaltet werden, dass der Spieler die Möglichkeit hat, bereits gegangene Wege wiederzuerkennen. Dazu ist es wichtig, prägnante Punkte einzuführen, die der Spieler wiedererkennen kann. Dies müssen nicht zwangsläufig Levelstrukturen sein, es können auch prägnante Objekte wie Tore sein, die als Orientierungspunkte platziert sind. Eines der frühen Level beispielsweise ist ein kreisförmiges Labyrinth, in dem man lediglich den Eingang in den inneren Kreis finden muss (siehe Abb. 22). Findet der Spieler den Eingang ins Innere nicht, läuft er weiter auf der äußersten Bahn im Kreis. Damit der Spieler den Fehler erkennen kann, muss er wissen, dass er an einem bestimmten Ort bereits gewesen ist. Um dies zu verdeutlichen, wurden

an den beiden gegenüberliegenden Enden des Labyrinths ein Tor und ein Baum als markante Wegpunkte angebracht, sodass dem Spieler schnell klar wird, dass er an dieser Stelle bereits vorbeigekommen ist und es einen anderen Weg geben muss.

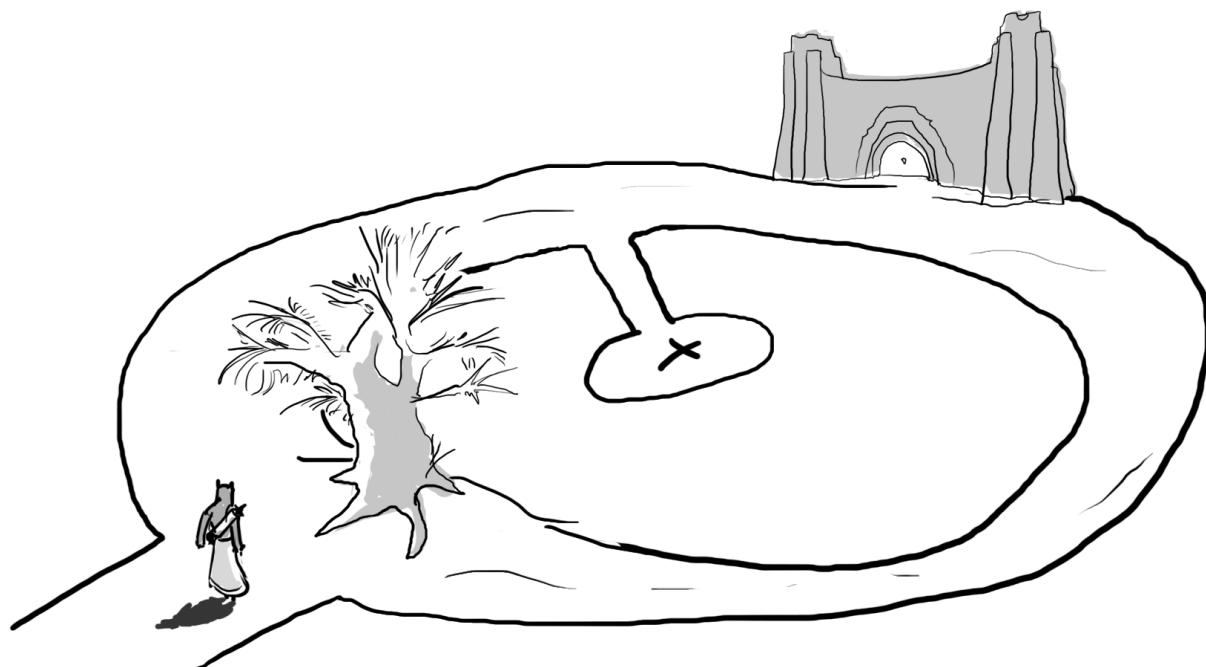


Abbildung 22: Markante Wegpunkte erleichtern die Navigation in Labyrinthen, Manuel Scherer, 2013

Sollte dies einmal nicht gelingen, kann der Spieler die eigens eingeführte Karte öffnen, auf der er sehen kann, wo er sich befindet, wo die nächste Oase liegt, etc.

- *Eindeutige Ziele*

Ein Labyrinth ist, wie ein Rätsel, nur dann sinnvoll, wenn man die richtige Lösung auch als solche erkennen kann. Aus diesem Grund sind die Level von „Caravan“ so aufgebaut, dass man bereits bei Eintritt das Ziel vor Augen hat: Den heiligen Stein, den es zu ergattern gilt. Auf diese Weise wissen Spieler immer, ob sie auf dem richtigen Weg sind und gleichzeitig wofür sie die Anstrengung aufbringen, sich den Hindernissen zu stellen. Die heiligen Steine sind also stets an erhöhter oder exponierter Stelle angebracht, sodass das Ziel zu jeder Zeit eindeutig erkennbar ist.

## 4.4 „Caravan“ als narrative Architektur

Filme erzählen Geschichten in Form von Plots und vorgefertigten Abläufen im Rahmen einer Dramaturgie. Spiele besitzen aufgrund ihres non-linearen Spielverlaufs verschiedene Möglichkeiten narrative Strukturen zu bilden. Der Spieletheoretiker Henry Jenkins beschreibt dazu folgende Merkmale:

1. Narrative Strukturen in Spielen sind stets verortete Strukturen, d.h. der Geschichtenerzählung muss eine Verortung der einzelnen Handlungsteile in der Welt vorausgehen.<sup>44</sup>
2. Durch die Interaktivität eines Spieles wird die Handlung durch die Interaktion mit dem Spiel vorangetrieben. Dabei teilt sich die Narration laut Jenkins in zwei Bereiche auf: Erstens in übergeordnete Ziele und Konflikte und zweitens in sog. „micronarratives“, also lokale Geschehnisse, die die übergeordnete Geschichte im Detail vervollständigen.<sup>45</sup>
3. Jenkins unterscheidet zwischen „enacted-“ und „embedded narratives“, also Handlungen, in denen entweder der Spieler handelt oder in denen die Handlung ohne den Spieler vorangetrieben wird.<sup>46</sup>
4. Schlussendlich beschreibt Jenkins noch die letzte Möglichkeit narrativer Strukturen in Computerspielen, die sog. „emergent narratives“, also Handlungen, die vollständig auf den Aktionen des Spielers basieren. Als Beispiel nennt Jenkins das Computerspiel „Die Sims“<sup>47</sup>, in dem es darum geht, eine Familie aufzubauen und deren Tagesablauf zu organisieren, Freundschaften zu schließen und weitere Häuser zu bauen und einzurichten.<sup>48</sup> Dabei bestimmen Spieler durch ihre Entscheidungen selbst, welchen Verlauf die Handlung nimmt, ähnlich einem Puppenspiel, das zwar die Akteure, nicht jedoch deren Handlungen vorgibt.

Die narrative Struktur basiert in „Caravan“, genau wie Jenkins formuliert, auf verorteten Ereignissen, deren Erlebnis durch die Interaktion des Spielers möglich wird. Diese „micronarratives“ lassen sich als geschlossene Erlebnisse wahrnehmen und im Kopf des

44 Vgl. <http://web.mit.edu/cms/People/henry3/games&narrative.html>, Stand 19.06.2013

45 Ebd.

46 Ebd.

47 [http://de.wikipedia.org/wiki/Die\\_Sims](http://de.wikipedia.org/wiki/Die_Sims) Stand 19.06.2013

48 Vgl. <http://web.mit.edu/cms/People/henry3/games&narrative.html>, Stand 19.06.2013

Betrachters zu einem Gesamtverlauf einer Geschichte zusammensetzen.

„Micronarratives“ fallen dabei in die Kategorie der „enacted stories“, also die von der Interaktion des Spielers abhängigen Geschichten. Gleichzeitig gibt es aber auch Elemente von „embedded narratives“, also von Handlungsabläufen, auf die der Spieler keinen Einfluss hat, wie beispielsweise die Einführungssequenz. Hier wird der Spieler in die Welt eingeführt und es wird gezeigt, wie er in die missliche Lage kam, in der Wüste gestrandet zu sein. Dabei kann der Spieler lediglich die Kamera drehen, nicht jedoch den Ablauf der Handlung beeinflussen.

Diese Kombination erlaubt es, interaktive Sequenzen, in denen der Spieler seine eigene Geschichte schreiben kann, mit linearen Sequenzen zu mischen, in denen der Spieler durch den kontrollierten Ablauf eine gesteigerte Dramaturgie oder Plot-Entwicklung erfahren kann. Jenkins formuliert dies folgendermaßen:

*Such a mixture of enacted and embedded narrative elements can allow for a balance between the flexibility of interactivity and the coherence of a pre-authored narrative.<sup>49</sup>*

Betrachtet man die Rolle der Gräber in „Caravan“, so lässt sich festhalten, dass es sich hier um die von Jenkins postulierten „emergent narratives“ handelt: Durch die Gräber werden alle Handlungen der Spieler gesammelt und durch ihre kausale Platzierung im Kopf des Spielers als Geschichten interpretiert. Die persönlichen Nachrichten sorgen dafür, dass die Geschichten weiter individualisiert und voneinander abgegrenzt werden. Die so hinterlassenen Geschichten entstehen, genau wie in „Die Sims“ durch die Nutzung des Spieles als Autorenwerkzeug. Spieler hinterlassen durch diese Mechanik ihren Fußabdruck in der Welt, wodurch jeder die gemeinsame Geschichte lesen und interpretieren kann. Dabei gibt die Ausgestaltung der Werkzeuge zwar den Rahmen des Möglichen vor, nicht jedoch die Benutzung dieser Werkzeuge. Diese Art der narrativen Struktur erlaubt es den Spielern ihre eigenen Geschichten in „Caravan“ zu erzählen.

---

49 <http://web.mit.edu/cms/People/henry3/games&narrative.html>, Stand 19.06.2013

## 4.5 „Caravan“ als „meaningful game“

Wie am Anfang der Arbeit bereits beschrieben, wurde „Caravan“ als „meaningful game“ geschaffen mit dem Ziel, Spielspaß und Botschaft in sich zu vereinen. „Caravan“ ist also ein Spiel, dessen Bezug über das Spielen selbst hinausgeht. Im Gegensatz zu den meisten Spielen, deren Regeln, Auswirkungen und Bedeutungen außerhalb ihres spielerischen Kontextes keine Bedeutung besitzen, war es das Ziel von „Caravan“, die Bedeutung der Geschehnisse im Spiel so zu gestalten, dass sie auch in der realen Welt eine Bedeutung besitzen. Wie unter „4.1.2 Aktuelle Strömungen im Bereich Videospiele“ bereits erwähnt spricht Brian Moriarty in diesem Kontext von „larger purpose“, einer weitreichenderen Bedeutung also:

*I suspect that this is the secret reason why non-hobbyists are disdainful of today's computer games. They intuitively sense the lack of a larger purpose behind the events they see on the screen.<sup>50</sup> - Brian Moriarty*

Das Spielen an sich ist schon immer ein Instrument des Lernens, des spielerischen Umgangs mit Situationen der realen Welt, wie beispielsweise: Konflikt, Emotion, Wettkampf, Macht oder Niederlage. In diesem Sinne besitzen Spiele schon seit Beginn ihrer Existenz grundlegende Inhalte, die über den bloßen Spielspaß hinausgehen. Diese Erfahrungen machen besonders Kinder, die sich spielerisch an die Regeln der Gesellschaft anpassen. Haben wir diese Regeln jedoch erst einmal erlernt, so sehen wir als erwachsene Menschen das Spiel selbst als nicht zielführend an, da wir die daraus zu lernenden Regeln bereits beherrschen und spielerisches Lernen oft enigmatisch dem Kindheitsalter zuordnen.

Hier liegt der Ansatzpunkt von „meaningful games“, die sich bewusst sind, dass sie spielerisch in der Lage sind, reale Situationen und Thematiken aufzugreifen und spielerisch zu erkunden. Genau entlang dieser Aufgabe definiert Mary Flanagan „critical play“, indem sie hervorhebt, dass diese Spiele Aspekte des menschlichen Lebens beleuchten:

---

50 <http://ludix.com/moriarty/entrain.html> Stand 03.05.2013

*„critical play means to create or occupy play environments and activities that represent one or more questions about aspects of human life.“<sup>51</sup>*

Diese Aspekte des menschlichen Lebens sind in Caravan „Wasserknappheit“ und „Gemeinschaft“, und sollen im Folgenden näher erläutert werden.

#### **4.5.1 Wasserknappheit in „Caravan“**

Wasserknappheit stellt ein ernstes Problem in unserer Welt dar. In vielen Ländern, besonders in den westlich-industrialisierten Ländern gilt Wasser als selbstverständlich und wird als gegeben wahrgenommen. In anderen Ländern, allen voran natürlich die wüstenreichen Regionen wie Afrika, aber auch beispielsweise die Mittelmeerregion, die unter dem massiven Wassereinsatz in der bewässerten Landwirtschaft leidet, ist Wasser eine knappe Ressource.<sup>52</sup> Trotzdem ist der Mangel an Wasser oft nicht das Hauptproblem:

*“Rund zwei Milliarden Menschen [...] haben keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser[...]. Jährlich sterben alleine 4 Millionen Kinder an wasserbedingten Infektionen.”<sup>53</sup>*

In Projekten der Welthungerhilfe konnte nachgewiesen werden, dass sich der Zugang zu Trinkwasser positiv auf die Entwicklungschancen der Menschen auswirkt, da die Menschen, statt Wasser holen zu gehen, Zeit in Schulbildung oder den Anbau von Nahrungsmitteln investieren können.<sup>54</sup>

Wie oben beschrieben wird Wasser in unserem Land oft als gegeben wahrgenommen, sodass kaum ein Bewusstsein für das Problem der Wasserknappheit besteht. An dieser Stelle setzt „Caravan“ an und versetzt den Spieler in die Lage eines verdurstenden Charakters, dessen Ziel es ist, das nächste Wasserloch zu erreichen. Der stete Drang durch das Erreichen der nächsten Oase der Wasserknappheit zu entkommen, verleiht der Ressource Wasser auch zu bewussterer Wahrnehmung. Durch den Entzug von Wasser

51 Flanagan Mary, critical play, MIT Press, 2009, S. 6

52 <http://www.wwf.de/themen-projekte/fluesse-seen/wasserverbrauch/wasserknappheit/> Stand 18.06.2013

53 <http://www.welthungerhilfe.de/wasser.html?wc=XXBAOA1024&uc=&ba=4> Stand 18.06.2013

54 <http://www.zeit.de/gesellschaft/2011-06/Wassermangel-Welthungerhilfe> Stand 18.06.2013

kann der lebensrettende Charakter des Wassers von jedem erfahren und nachvollzogen werden. Auch der lange Weg dorthin, der, wie oben beschrieben, wertvolle Zeit in Anspruch nimmt, ist Teil der Erfahrung, die „Caravan“ dem Spieler präsentiert. Gleichzeitig ist es wichtig anzumerken, dass die Thematik der Wasserknappheit zwar durchaus im Zentrum des Spieles steht, jedoch niemals direkt angesprochen oder didaktisch weiter vertieft wird. „Caravan“ bietet eine mediale Erfahrung, die das Thema des Wassermangels spielerisch in das Bewusstsein des Spielers hebt. Genau wie Bogost schreibt, ist die erfolgreiche Reflexion dieses Themas jedoch dem Spieler selbst überlassen.

*„The goal of the proceduralist designer is to cause the player to reflect on one or more themes during or after play, without a concern for resolution or effect.“<sup>55</sup>*

#### **4.5.2 Die Gemeinschaft in „Caravan“**

Zweites zentrales Thema in „Caravan“ ist das Thema der Gemeinschaft. Von Beginn an war klar, dass das Spiel zu gemeinschaftlichem Handeln auffordern und das gemeinsame Erreichen eines Ziels als Erfahrung vermittelt werden sollte.

Um die Bedeutung der Gemeinschaft und ihre Begründung zu verstehen muss zuerst die Betrachtungsweise erklärt werden, aus welcher heraus die Idee entstand: Denn wie Flanagan schreibt, geht der Erstellung eines „meaningful games“ zuerst die Auseinandersetzung mit sozialen, kulturellen, politischen oder persönlichen Themen voran:

*„Critical play is characterized by a careful examination of social, cultural, political, or even personal themes that function as alternatives to popular play spaces.“<sup>56</sup>*

Ausgangspunkt für „Caravan“ ist die Betrachtung der Gesellschaft im Kontext von jahrhundelanger Entwicklung als Gemeinschaftsprojekt. Jede Person einer Gesellschaft ist ein elementarer Teil ihrer selbst und definiert die Gesellschaft gleichzeitig mit. Ebenso wie in der Wissenschaft, lässt sich der technologische und gesellschaftliche Fortschritt als

<sup>55</sup> Bogost Ian, How to Do Things with Video Games, University of Minnesota Press, 2011, S. 14

<sup>56</sup> Flanagan Mary, critical play, MIT Press, 2009, S. 6

gemeinsames Verfolgen von Zielen verstehen: Wo eine Person aufhört, zu forschen oder zu leben, dort hinterlässt sie etwas, was andere an dieser Stelle fortsetzen, und so das Rad des Fortschritts weiter drehen. Dies muss nicht zwangsläufig eine Erfindung oder etwas Gegenständliches sein. Auch gesellschaftliche Veränderungen, die durch Einstellungen und individuelles Verhalten geprägt sind, werden durch jeden Einzelnen vorangetrieben und weitergegeben. Diese Art des gemeinsamen Fortschritts, der sinnhaften Existenz innerhalb einer Gesellschaft zum Wohle der Gemeinschaft, ist es, was das Kernerlebnis von „Caravan“ sein sollte. Denn genau wie die unbezwingbar erscheinenden Probleme der heutigen Welt ist „Caravan“ ein Spiel, das zuerst unfair und unbezwingbar erscheint. Doch mit der Zeit reift die Erkenntnis, dass große Probleme und Herausforderungen nicht immer nur von einer Person alleine gelöst werden müssen, sondern unter Umständen erst mit einer gemeinsamen Anstrengung auch über eine längere Zeit hinweg überwunden werden können.

Dieses gemeinsame Erreichen und Hinarbeiten auf ein Ziel hin soll in „Caravan“ erlebbar werden.

Auch das verbindende Element des gemeinsamen Strebens spielt dabei eine besondere Rolle. Beim Aufsammeln eines Grabes fühlen wir uns verbunden mit der Person, die dem gleichen Ziel wie wir folgte und trotz ihres Misserfolges uns in unserem gemeinsamen Ziel unterstützt.

#### 4.5.3 „Caravan“ als Kritik

Mit dem Aufzeigen einer Frage geht natürlich auch immer ein Infragestellen des Status quo einher. Nur durch die kritische Hinterfragung eines bestimmten Aspektes kann eine solche Fragestellung auch in einem Medium wie dem Computerspiel verarbeitet werden:

*„Thus the goal in theorizing a critical game-design paradigm is as much about the creative person's interest in critiquing the status quo as it is about using play for such a phase change.“<sup>57</sup>*

---

<sup>57</sup> Flanagan Mary, critical play, MIT Press, 2009, S. 6

Es kann also mit Bestimmtheit gesagt werden, dass „Caravan“ auch als Kritik zu verstehen ist. Im Bezug auf die Wasserknappheit hat dies verschiedene Facetten. Dabei wird, wie oben bereits erwähnt, absichtlich offengelassen, welche Interpretation der Spieler dabei vornimmt. Das Spiel selbst rückt das Thema in den Vordergrund und konfrontiert den Spieler mit den darin enthaltenen Problematiken und Inhalten und erlaubt es ihm so, eine eigene Handlungsweise und Interpretation aus diesen Möglichkeiten abzuleiten.

Das Thema Wasserknappheit wird dabei natürlich besonders als Problem in den Vordergrund gerückt, indem es dem Spieler durch seinen Tod die ultimative Konsequenz von Wasserknappheit für den Menschen vor Augen führt. Auf einer anderen Ebene kritisiert „Caravan“ aber auch das Ausblenden solcher Problematiken in unserer Gesellschaft. Viele Themen wie Krieg, Hunger und Wasserknappheit sind weit entfernt und werden in unserem alltäglichen Leben ausgeblendet, sodass entsprechende gedankliche Ansätze kaum entstehen können. Durch die Auseinandersetzung mit dem Thema zwingt das Spiel den Spieler dazu, Stellung zu beziehen, da er sich dem Thema nicht entziehen kann und einen Umgang mit dieser ungewohnten Problematik finden muss.

In Bezug auf das Thema Gemeinschaft ist die Kritik ebenso enthalten, jedoch steht die Positivierung des Themas Gemeinschaft hier im Vordergrund. Das heißt es wird nicht gezeigt, welche Probleme durch mangelhaftes gemeinschaftliches Handeln entstehen, sondern der Umkehrschluss gezogen, der aufzeigt, wie konstruktiv gemeinsames Handeln sein kann.

## 5. Fazit

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, ein Spiel zu schaffen, das eine bedeutungsvolle Thematik mit dem Spielspaß eines Computerspiels vereint, d.h. ein „meaningful game“ zu erschaffen, das die Themen gemeinschaftliches Handeln und Wasserknappheit in seine Spielerfahrung miteinbezieht und den Spieler neben dem Spielspaß dazu anregt, die Themen zu reflektieren.

Dabei zeigten die lange konzeptionelle Phase und die vielen Prototypen, dass man bei der Verbindung beider Bereiche Kompromisse schließen muss: Man muss dem Medium Spiel und damit auch den Spielern insoweit Rechnung tragen, als dass man nicht alle

Konventionen über Bord werfen darf, da sonst eine Akzeptanz des Spieles sehr schwer fällt. Gleichzeitig hat sich gezeigt, dass sich Spiel und ernste Thematik am besten verbinden lassen, indem das Thema im Hintergrund mitschwingt, ohne direkt benannt oder konkretisiert zu werden, vergleichbar mit einer Fabel: Es entsteht eine fiktive Welt, auf die sich die Rezipienten einlassen können und die Parallelen zur realen Welt besitzt, deren Interpretation und Reflexion jedoch dem Leser, bzw. dem Spieler selbst überlassen ist. Auf diese Weise ist es möglich, die initiale Ablehnung der Rezipienten, sich mit den durchaus schwermütigen Thematiken zu beschäftigen, zu umgehen. Ist diese Hürde überwunden, so kann durch das direkte Erleben eines Themas sogar eine noch stärkere Resonanz erreicht werden, da Spieler gezwungen sind, sich mit den eigenen Handlungen auseinanderzusetzen.

Wie im Laufe der Recherche dargelegt, befindet sich der Bereich der „meaningful games“ noch in der Entstehungsphase, sodass der Begriff durchaus noch synonym mit „critical play“ oder „proceduralist games“ verwendet wird. Der Inhalt dieser neuartigen Spiele ist jedoch unter allen Namen gleich und deckt sich vollständig mit der Intention die hinter „Caravan“ steht. Die lange konzeptionelle Entstehungsphase zeigt jedoch auch, wie aufwändig eine Kombination beider Bereich sein kann, was in der kommerziellen Welt natürlich auch einen Kostenfaktor mit sich bringt. Wie Flanagan schreibt, bietet die Kombination die Möglichkeit, vollkommen neuartige Möglichkeiten in Spielen zu entwickeln.<sup>58</sup> Gleichzeitig birgt diese Neuartigkeit aber auch Unsicherheit, was die Entwicklungszeit drastisch verlängert, da alle erprobten Systeme hinterfragt und neu überdacht werden müssen. Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten betrachtet wäre es einfacher, ein bestehendes Spielprinzip um die zusätzliche Komponenten der bedeutungsvollen Thematik zu erweitern um ein möglichst breites Publikum anzusprechen, dem die Thematik nahegebracht werden kann. Die Frage, ob ein ungewöhnliches Spiel mit kleiner Zielgruppe, oder ein angepasstes Spiel mit größerer Zielgruppe geeigneter ist, um solche Thematiken anzusprechen, kann dabei nicht abschließend beantwortet werden.

---

58 Vgl. Flanagan Mary, critical play, MIT Press, 2009, S. 6

Ich bin überzeugt, dass wir es mit „Caravan“ geschafft haben, eine bedeutungsvolle Thematik mit einem Computerspiel so in Einklang zu bringen, dass es beiden Ansprüchen standhält.

Neben der konzeptionellen Herausforderung war es auch eine technologisch-organisatorische Herausforderung, ein vollständiges Spiel mit nur zwei Personen zu konzipieren, zu entwickeln, zu testen und fertigzustellen. Die gewonnene Erfahrung hat uns als Spieleentwickler enorm weiter gebracht und unser Verständnis von Spielen als kommunikatives Medium enorm geschärft. Gleichzeitig beinhaltet der Abschluss eines solchen Projektes auch die Fähigkeit, einen Gesamtprozess planen und durchführen zu können, was wir als elementaren Baustein für unsere zukünftige Selbstständigkeit ansehen.

## Literaturverzeichnis

AVEDON Elliott, SUTTON-SMITH Brian, *The Study of Games*, John Wiley & Sons , 1971

BOGOST, Ian, *How to Do Things with Video Games*, University of Minnesota Press,  
Minneapolis 2011

FLANAGAN, Mary, *Critical Play*, MIT Press, 2009

HUIZINGA Johan, *Homo Ludens*, Routledge & Kegan Paul Ltd , 1949

KEITH Clinton, *Agile game development with Scrum*, Addison-Wesley/Pearson Education  
Inc. 2010

SCHELL, Jesse: *The Art of Game Design*, Morgan Kaufmann Publishers, 2010

SUTTS Bernhard, *Grasshopper: Games, Life and Utopia*, David R. Godine, 1990

## Glossar

### A

„App Store (von der englischen Kurzform für „Application“ = Computerprogramm und „Store“ = Geschäft; auch Appstore, Application Store, App Market oder App Shop u. a.) ist die Bezeichnung für eine digitale Vertriebsplattform von Anwendungssoftware. Der Service ermöglicht es Benutzern Software aus einem Anwendungskatalog von Erst- und Drittanbietern zu suchen und herunterzuladen.“<sup>59</sup>

### D

#### Distributed Development

Distributed Development beschreibt eine Form der Organisation, bei der die Teilnehmer eines Projektes örtlich voneinander getrennt am gleichen Projekt arbeiten.<sup>60</sup> Dabei stehen meist Vorteile wie flexibleres Arbeiten, höherer Grad an Selbstbestimmung, höherer Einzugsbereich von möglichen Mitarbeitern den Nachteilen, wie geringere Teambildung, längere Kommunikationswege, kein soziales Miteinander und schwierige Kontrolle gegenüber.

### G

#### Game Controller

„Als Gamecontroller bezeichnet man alle Eingabegeräte, die auch für die Steuerung von Computerspielen an einem PC oder einer Spielkonsole konzipiert wurden. Zu den bekanntesten Gamecontrollern gehören Joysticks, Gamepads und Lenkräder.“<sup>61</sup>

#### Game Engine

Eine Game Engine (kurz: Engine) bezeichnet eine Entwicklungsumgebung für die Entwicklung von Computer- und Konsolenspielen. Dabei zeichnet sich eine Engine meist dadurch aus, dass sie verschiedene Werkzeuge und Funktionalitäten anbietet und bündelt

59 [http://de.wikipedia.org/wiki/App\\_Store](http://de.wikipedia.org/wiki/App_Store) Stand 19.06.2013

60 <http://www.techopedia.com/definition/28959/distributed-development-software-development> Stand 05.04.2013

61 <http://de.wikipedia.org/wiki/Gamecontroller> Stand 19.06.2013

um eine Entwicklung eines Spieles einfacher zu gestalten. Eine Game Engine für die Entwicklung von Spielen ist vergleichbar mit einem Word-Processor für die Textverarbeitung. Beide stellen wichtige Funktionen und vereinfachen die Erstellung der vorgesehenen Daten. Word beispielsweise bietet weitreichende Funktionen für die Ausrichtung, den Satz und die Formatierung von Text an. Vergleichbar dazu bietet die „Unity3d-Game Engine“ beispielsweise weitreichende Netzwerk oder Physik-Funktionalitäten an, die die Entwicklung eines Spieles erleichtern. Ebenso wie ein Word-Processor ist eine Game Engine strikt vom damit erstellten Inhalt, dem Spiel selbst zu trennen.

## P

### Publisher

Publisher (eng. Verlag, Verleger) Ähnlich eines Buchverlages übernimmt der Publisher die Herstellung der Datenträger, den Vertrieb und das Marketing für Computer- oder Videospiele.<sup>62</sup> Oft finanzieren Publisher auch die Entwicklung eines solchen Spieles.

## S

### Shooter (oft auch Ego- oder First Person Shooter)

Ego-Shooter sind Spiele, bei denen der Spieler aus der Ego-Perspektive mit der Welt interagiert und mittels Schusswaffen gegen anderen Spieler oder gegen computergesteuerte Gegner antritt.

## V

### Verteiltes Entwickeln

*Siehe „Distributed Development“*

---

<sup>62</sup> Vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Publisher> Stand 02.05.2013

## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Masterarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe angefertigt habe, andere als die angegebenen Quellen nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Die Arbeit wurde bisher weder in gleicher, noch in ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Mainz, den 28.06.2013

(Manuel Scherer)



## **6. Ästhetik und Technik**

### **6.1 Einleitung**

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der visuellen Konzeption und technischen Umsetzung des Computerspiels „Caravan“ und führt die Überlegungen aus der Arbeit von Manuel Scherer fort. Bedingt durch die Komplexität der Arbeitsprozesse nimmt die vorliegende Arbeit oft direkten Bezug auf die Arbeit von Manuel Scherer. Dabei ist eine Betrachtung dieser Arbeit als eine Art Fortsetzung zu den dort verfassten Ausführungen möglich und vom Verfasser dieser Arbeit durchaus erwünscht.

Ästhetik und Technik werden hier parallel behandelt, da die technischen Möglichkeiten und Restriktionen eine erhebliche und beurteilbare Grundlage für die Bewertung und den Auswahlprozess der visuellen Elemente und des Stils darstellt. Gleichzeitig wird im Fall eines Computerspiels, das Bild nicht direkt vom Entwickler aufgezeichnet, so wie es bei einem Bild oder einem Film der Fall wäre, sondern, z.B. mithilfe einer Programmiersprache, beschrieben, sodass es dem Spieler möglich ist, sein Bild am Ende selbst zu wählen. Diese Übersetzung von Ideen in eine abstrakte virtuelle Form und ihre Wiedergabe beim Spieler ist Inhalt der folgenden Arbeit.

### **6.2 Konzeption**

Am Anfang des in dieser Arbeit behandelten Projektes, dem Computerspiel „Caravan“, steht eine Konzeptionsphase. Zuerst werden konzeptionelle Vorgaben festgelegt. Danach werden verschiedene visuelle Ideen auf Basis künstlerischer Intention im Rahmen der festgelegten konzeptionellen Eckpunkte ausprobiert und zuletzt auf Grundlage unterschiedlicher Bewertungsmethoden ausgewertet. Im Folgenden werden grundlegende Ideenprozesse und deren Überlegungen darlegt.

#### **6.2.1 Konzeptionelle Vorgaben**

Folgende konzeptionelle Eckpunkte werden am Anfang des Projektes, auf Basis zentraler Überlegungen festgelegt:

Das Spiel soll konzeptionelle, technische und gestalterische Möglichkeiten und Fähigkeiten repräsentieren.

Diese sind, das Erstellen von virtuellen Welten und animierten Charakteren.

Aus vorangegangener Überlegung muss folgen:

- Der Spieler spielt mit einem oder mehreren Charakteren in einer virtuellen Welt.

Das gesamte Spiel darf nur aus wenigen Elementen bestehen und muss trotzdem überzeugend sein.

Daraus folgt:

- Als Welt muss eine Umgebung gewählt werden, die eine natürliche Tristesse besitzt und sich lediglich und überzeugend aus wenigen Elementen zusammensetzen lässt. z.B. Wüste, Steppe, Eiswüste, Oberfläche eines unbewohnten Planeten usw.
- Es ist wünschenswert, wenn möglich, mit einem Charakter auszukommen und trotzdem das Gefühl von vielen einer lebenden / bevölkerten Umwelt erzeugen.
- Die Empfindung von Einsamkeit und dessen Gegenteil, das Empfinden von Gemeinschaft bietet sich als Thema an.
- Es soll eine lyrische Qualität haben. Eine schwebende transzendenten künstlerische Aura, bei der der Weg eine größere Rolle spielt als das Ziel.

Das Spiel soll viele unterschiedliche mögliche Resultate bzw. Siegesbedingungen haben.

- Das bedeutet, der Spieler darf eine eigene Bewegungs-Richtung bzw. Vorgehensweise wählen.

Die Grund-Themen des Spiels ergeben sich jetzt aus den vorher festgelegten Eckpunkten.

Die Wüste als Umgebung symbolisiert die Problemstellung der Wasserknappheit:

Die Thematiken Einsamkeit und Gemeinschaft können hier dialektisch verwendet werden.

Es ergibt sich zusammenfassende Überlegung:

„Der Spieler navigiert eine Spielfigur nach eigenem Abwägen der Möglichkeiten und des besten Weges durch eine Wüstenlandschaft und erlebt dabei indirekt die Anwesenheit anderer Spieler, in Form von Gräbern, an den Stellen an den diese gescheitert sind. Das Ganze soll eine lyrische Qualität erhalten.“

Diese Vorgaben dienen zusammen mit technischer Umsetzbarkeit und der für die Umsetzung des Projektes verfügbaren Ressourcen als Maßstab für die Bewertungen der inhaltlichen Elemente.

## 6.2.2 Ideen und Stilfindung

Der Vorgang der visuellen Stilfindung begann mit 20 Skizzen, die sich vage an den vorgegebenen Eckpunkten orientieren, aber gleichzeitig möglichst frei und stilistisch variantenreich ausfallen sollten. Es ist für den Bewertungsprozess hilfreich, wenn Perspektive und visuelle Elemente so angelegt sind, wie sie später vom Spieler wahrgenommen werden sollen. Diese Stilfindenden Illustrationen können im der Arbeit beiliegenden Bildband Seite 4 – 9 eingesehen werden.

Die Entwürfe auf Seite 4 und 5 experimentieren mit einer Familie anstelle einer einzelnen Spielfigur, bei der das Streben und Scheitern der Eltern, deren Nachkommen neue Wege eröffnet. Es entstand die Idee Wissen an Nachkommen weiter zu geben, was später in Form von gesammelten Ressourcen in den Gräbern gescheiterter Spieler umgesetzt wurde.

Auf Seite 6 oben, des beiliegenden Bildbandes, ist eine Illustration zu sehen, in der die Wirkung eines Stils mit gesättigten Farben und flächigen Optik ausprobiert wurde. Hier ist zum ersten Mal die spiegelnde Wasserfläche und die Wasserflasche, auf dem Rücken der Spielfigur, zu sehen. Beide Elemente wurden später im Spiel umgesetzt.

Auf Seite 6 unten, des beiliegenden Bildbandes, sind Experimente und Variationen zu der Idee, Aufgaben und Szenarien über Generationen von Spielern hinweg weiter zu übertragen. Beispielsweise eine Kiste, die von den Spielern gefunden und weiter getragen wird, bis diese scheitern und dann wieder von einem neuen Spieler gefunden und weitergetragen wird, solange, bis jemand die Kiste zu einem Ort bringt, an dem sie geöffnet werden kann.

Seite 7 oben, des beiliegenden Bildbandes, zeigt vier unterschiedliche stilistische Experimente. Zu sehen sind der Sternenhimmel über der Wüste und die Weiterentwicklung der Wasserflasche, an der sich der Stand des Wasservorrates ablesen lässt.

Seite 7 rechts oben zeigt ein alternatives Wüstenszenario in einem Endzeit-Szenario. Der Wasserkanister in der Hand der Frau ist hier deutlich blau ausgezeichnet. Diese Hervorhebung der Wasserressource durch kräftiges Blau wurde im Spiel übernommen.

Seite 7 unten zeigt die Idee von Gräbern anderer Spieler, in Form von Skeletten zu visualisieren. Außerdem ist das kreisrunde Wasserloch aufgeführt, aus der die ikonische Form für die späteren Oasen-Objekte abgeleitet wurde.

Auf Seite 8 – 9 ist eine Sequenz von Bildern zu sehen, die einen beispielhaften Spielablauf vom Hauptmenü, über den Aufbruch in die Wüste, über das Trotzen der Gefahren bis hin zum Tod der Spielfigur abbildet.

### 6.2.2.1 Einflüsse

In diesem Abschnitt wird auf einige Motivhintergründe und ästhetische Einflüsse verwiesen. Diese Hinweise sind absichtlich knapp gestaltet, da eine detailliertere Auseinandersetzung den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde. Ebenso wäre eine

eingehendere Analyse des künstlerischen Adoptionsprozesses überflüssig und unerheblich, da sich dieser nur vage an den eingefügten Einflüssen orientiert.

### 6.2.2.2 Einflüsse der Romantik

Viele der Leitmotive von „Caravan“ sind ebenfalls in der Romantik zu finden und fanden dort starke ästhetische Ausprägung. Insbesondere:

- Die Beschäftigung mit dem Diesseits und dem Jenseits.
- Die allgegenwärtige Trennung von Erde und Himmel.
- Der Blick in die Ferne, sowie die Reise
- Die Übermächtigkeit der Landschaft

Abbildung 1 - 4 zeigt Ähnlichkeiten zwischen Bildern Caspar David Friedrichs und den Motiven aus „Caravan“.

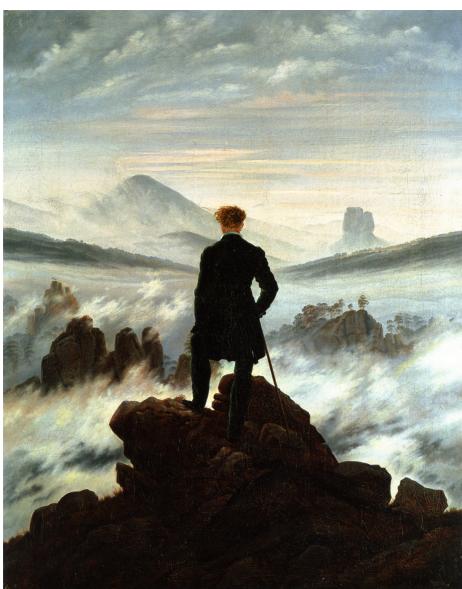


Abbildung 1: *Der Wanderer über dem Nebelmeer* - Caspar David Friedrich



Abbildung 2: *Der Mönch am Meer* - Caspar David Friedrich



*Abbildung 4: Ausblick auf das Labyrinth - Fabian Schempp 2013 - „Caravan“*

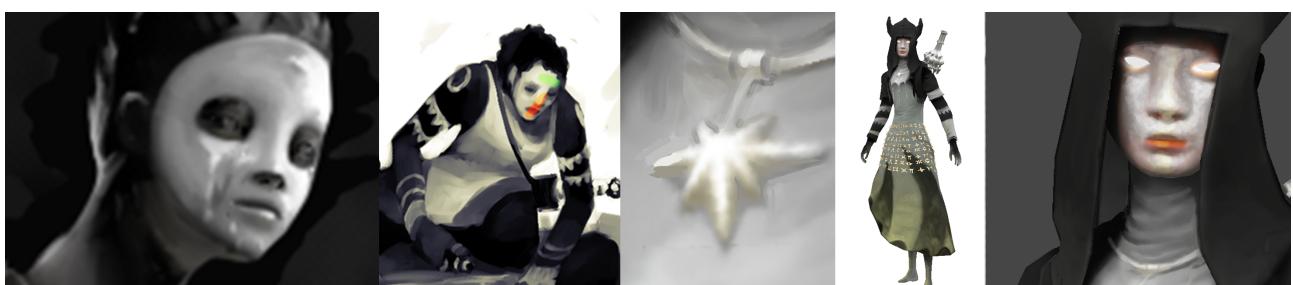


*Abbildung 3: Der Stern zeigt den Weg - Fabian Schempp 2013 - „Caravan“*

### 6.2.2.3 Einflüsse afrikanischer Kunst



*Abbildung 5: Moodboard mit Einflüssen afrikanischer Kunst. Zusammengestellt von Fabian Schempp 2013 – Private Sammlung an Referenzen und Bildmaterial Stand 2013 – unbekannte Urheber*



*Abbildung 6: Moodboard Spielfigur - Entwicklung und Einflüsse - 2013 Fabian Schempp „Caravan“*

Afrikanische Kunst, besonders Körperkunst in Form von Zeremonienbemalung dient zur Visualisierung der Entwicklung der Charaktere. Abbildung 5 und 6 zeigen Einflüsse in die

Charakterentwicklung. Besonders die weiße auf Kalk, Salz oder Blei basierende Gesichtsschminke zum Schutz vor Sonneneinstrahlung, die im Kontrast zur schwarzen Haut oder Kleidung exotisch und mysteriös wirkt, hat in die Gestaltung des Charakters Eingang gefunden. Auch die typischen exotischen Streifenmuster sind Bestandteil des Charakters. Sie erinnern an Zebras, Tiger und sind in vielen Tätowierungen und Bemalungen afrikanischer Kulturen zu finden. Der vibrierende Hell-dunkel-Kontrast, der schwarz-weißen Kleidung ist aufmerksamkeitsstark und hebt den Charakter gut von der Umgebung ab.

#### 6.2.2.4 Festlegung der stilistischen Elemente

Aus den bisher entwickelten Elementen werden durch Bewertung anhand der festgelegten Eckpunkte die passendsten Elemente extrahiert. In einem weiteren Schritt werden die herausgesuchten Elemente beispielhaft in 3D Modelle und Animationen umgesetzt, und zu einem test- und bewertbaren Prototypen zusammengefügt.



Abbildung 7: Tag und Nacht zur selben Zeit erzeugt eine unwirkliche Atmosphäre - Fabian Schempp 2013 - Screenshot aus „Caravan“

## **6.3 Umsetzung**

### **6.3.1 Bewertungsmaßstäbe**

Alle hier aufgeführten und untersuchten technischen Methoden müssen sich an folgenden Punkten messen lassen.:

- Effizienz der Rechen-Leistung auf Haupt- und Grafikprozessor.
- Effizienz des Speicherverbrauchs der gesamten Datenmenge des Spiels.
- Effizienz des temporären Arbeitsspeicher Verbrauchs des Spiels.

Alle hier aufgeführten Design-Entscheidungen werden anhand folgender Punkte bewertet:

- Verdeutlicht es suffizient die zugrunde liegende Spielmechanik, bzw. kommuniziert es ihre Funktion verständlich.
- Trägt es dazu bei, die Immersion des Spielers in die Spielwelt zu vertiefen, bzw. fördert es die Glaubwürdigkeit der virtuellen Welt.
- Stimmt es mit dem Grundkonzept des Projekts überein.

### 6.3.2 Formensprache

Die Formensprache von „Caravan“ orientiert sich an den fließenden, wellenförmigen Bewegungen, die Sand und Wasser gemein haben.



Abbildung 9: Moodboard mit verschiedenen Formen der Wüste. Zusammengestellt von Fabian Schempp 2013 – Private Sammlung an Referenzen und Bildmaterial – Elemente - Wasser - Stand 2013 – unbekannte Urheber unbekannte Urheber



Abbildung 9: Abstrakte Formen von Wasser

Wasser und Sand sind die Gegenelemente, aus denen „Caravan“ konzipiert wurde. Formal gesehen sie ihre wellenhaften und fließenden Bewegungen und ihre weichen Oberflächen gemeinsam.

Abgeleitet von den gemeinsamen Eigenschaften wird festgelegt:

- Alle grafischen Übergänge sollten weich sein.
- Alle Bewegungen, Animationen und Kamerafahrten sollen fließend sein.

Die Wellensymbolik wird in Form von Mustern, sowohl auf Kleidung als auch Objekten genutzt.

### **6.3.3 Farbwelten**

Während Sand und Wasser sich in ihrer Formensprache stark ähneln, unterschieden sie sich fast gegensätzlich in ihrer Oberflächenbeschaffenheit und Farbe. Sand hat eine rauhe, matte Oberfläche, während Wasser spiegelnd und transparent ist.

Die Farbe von Sand befindet sich in einem entsättigten rot / gelb Raum, während die Farbe von Wasser sich in einem, dazu komplementären, bläulichen Farbraum befindet.

Für alle statischen Umweltelemente in „Caravan“ werden sandähnliche Materialien und Farben benutzt:

- Sand
- Sandstein

Für alle interaktiven Elemente in „Caravan“ werden wasserähnliche Materialien und Farben benutzt:

- Wasser
- Glas/Kristall

Hinzu kommen bei interaktiven Elementen leuchtende ätherische Elemente zur besseren Auszeichnung.

## 6.3.4 Erschaffung der Spielwelt

### 6.3.4.1 Allgemeine Überlegungen

Eine virtuelle Spielwelt besteht meistens aus folgenden Elementen.

1. Einer Topologie, also begehbarer und unbegehbarer Terrain.
2. Props (engl.: properties -dt.: Requisite) oder Objekte, das sind einzelne Elemente, die wiederholt auf der Oberfläche der Topologie verteilt sind.: z.B. Bäume, Gras, Häuser.
3. Interaktiven Spielementen: z.B. sammelbare oder zur Spielzeit vom Spieler verschiebbare Elemente.

#### 6.3.4.1.1 Topologie

Zur Erschaffung und Darstellung einer virtuellen Topologie wurde eine beachtliche Vielzahl an Methoden entwickelt. Zu viele um sie hier abzuhandeln. Daher konzentriert sich die vorliegende Arbeit auf die zwei gebräuchlichsten Methoden, die im Folgenden weiter ausgeführt werden.

1. Die Höhenkarten-Verschiebungs-Methode (Heightmap-Displacement-Method).

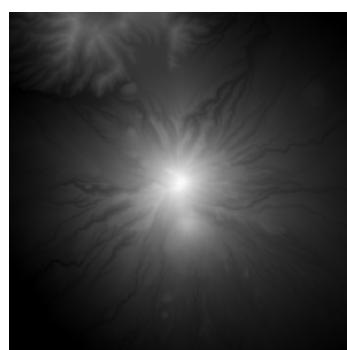


Abbildung 10: monochrome

Heightmap -

[http://johnflower.org/tutorial/f](http://johnflower.org/tutorial/finding-height-maps-web)

[inding-height-maps-web](#)

2013

## 2. Die Bauteil-Methode.

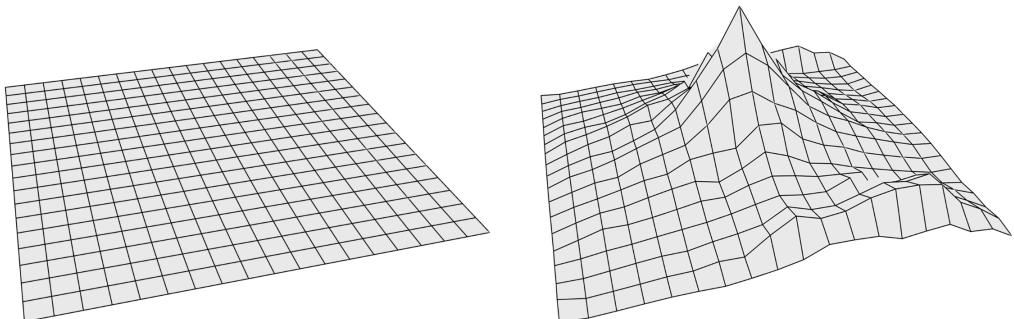


Abbildung 11: Verschiebung der Rasterpunkte auf Basis der Heightmap - Fabian Schempp 2013

### Heightmaps

Bei der Heightmap-Methode wird ein zweidimensionales Polygongitter anhand eines graustufigen Rasterbildes („Heightmap“) entlang einer Höhe-Achse verschoben. Die Heightmap ist dabei ein zweidimensionales monochromes Bild, welches die Stärke der Höhenverschiebung anhand des Helligkeitswertes an der entsprechenden Position steuert.-

### Bauteile

Die Bauteil-Methode ist einfacher und weniger technisch orientiert. Dabei werden von Designern vorgefertigte Bauteile z.B. Felsen, Treppen, Ebenen durch zusammen- und ineinander stecken verbunden, sodass sich z.B. eine zusammengesetzte Topologie herausbildet.

### Objekte

Objekte werden für gewöhnlich erzeugt/erstellt. In den meisten Spielen wird eine Vielzahl an Objekten eingesetzt. Viele dieser Objekte sind von ihrem Aufbau her identisch. Um die effektive Anzahl an Objekten zu verringern, die zu generieren sind, werden alle gleichartig anmutenden Objekte aus einem einzelnen Objekt dupliziert. Um dennoch eine gewisse Vielfalt innerhalb der Objektgruppe zu gewährleisten, werden oftmals Modulationen /

Variationen im Set generiert. So wird beispielsweise nicht jeder Baum, der im Spiel vorkommt separat erstellt, sondern eher aus einem einzelnen Baum beziehungsweise aus einem Set aus bis zu 10 Varianten dieses Baums dupliziert. Diese Duplikate werden dann repetitiv zur Darstellung aller im Spiel vorhandenen Bäume genutzt.

Es sei anzumerken, dass Methoden zur automatischen Generierung derartiger Objekte entwickelt wurden, um größtmögliche Vielfalt bei geringerem Arbeitsaufwand zu ermöglichen. Auf diese Methoden wird im Folgenden nicht näher eingegangen, da die genauere technische Umsetzung der vorliegenden Arbeit nur von geringer Relevanz ist.

Damit sich die Objekte in „Caravan“ störungsfrei mit der Spielumgebung verbinden und fließende Übergänge gewährleistet sind, haben alle Objekte einen Sockel aus Sand, der sich unauffällig in das Umgebungsmaterial einbettet. Andernfalls würden sich Objekte und Umwelt nicht verbinden und beliebig montiert aussehen.

### Interaktive Elemente

Für interaktive Elemente gelten grundsätzlich die gleichen Regeln, die auch für Objekte gelten. Mit dem Zusatz, dass interaktive Elemente meist animiert sind und in Wechselwirkung mit der Spielumwelt stehen, was bedeuten kann, dass sie sich nicht ohne Weiteres mit einem statischen Sockel mit der Welt verbinden lassen.

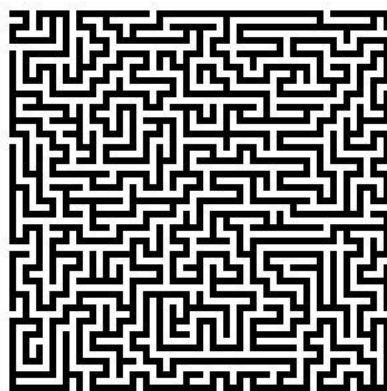
#### 6.3.4.1.2 Erstellungsmethoden

Das Erschaffen einer virtuellen Spielwelt kann abhängig von Größe und Komplexität sehr aufwendig sein.

Bei der Erschaffung / dem Bau einer virtuellen Welt, also dem sinnvollen Zusammensetzen der oben genannten Elemente, gibt es verschiedene Ansätze:

1. Die Welt wird von einem Entwickler manuell erstellt.
2. Die Welt wird anhand eines Satzes von Regeln und vorgefertigten Teilen von einem Computerprogramm generiert.

3. Ein Ansatz, der sich beider Methoden bedient, indem er große, manuell erstellte Teile einer Welt nach bestimmten Regeln neu zusammensetzt.



*Abbildung 12:  
Computergeneriertes Labyrinth  
mit GIMP Filter - Fabian  
Schempp 2013*

### Manuelle Erstellungsmethoden

Das manuelle Zusammenstellen einer Spielwelt ist in den meisten Fällen dann notwendig, wenn die Spielwelt oder das Level den Anspruch besonders entworferner Rätsel, Hindernisabläufe oder Spielmechaniken erhebt oder ästhetisch einzigartig sein soll. Diese Methode hat den Nachteil, dass sie, im Vergleich zu generierenden Methoden, mit höherem Arbeitsaufwand verbunden ist.

### Computergenerierte Erstellungsmethoden

Die Möglichkeit ein Programm zu entwickeln, das eine Welt nach bestimmten Regeln generiert, bietet sich vor allem dann an, wenn die Welt auf einfachen Regeln beruht und nur aus wenigen unkomplizierten Teilen besteht, deren Spielfunktion vor allem durch ihre bloße Geometrie entsteht, was z.B. bei Labyrinthen (Abbildung 12) der Fall ist. Vorteil dieser Methode ist, dass sich, sobald das Programm erst einmal entwickelt wurde, immer neue Variationen der Welten generieren lassen. Dies hat aber gleichzeitig den Nachteil, dass sich die Level nicht detailliert durchplanen lassen. Außerdem wird es schwieriger einen Algorithmus für diese Level zu entwickeln, der auf grundlegende (und noch

schwieriger, komplexe ästhetische) Entscheidungen reagiert.

## Mischformen

Es existieren eine unbegrenzte Anzahl an Mischformen, bei denen z.B. große Teile oder Abschnitte einer Spielwelt manuell erstellt und dann zufällig angeordnet, miteinander verbunden werden oder an bestimmten Orten einer Spielwelt durch das zufällige Hinzufügen oder Weglassen von Elementen variiert werden.

Für „Caravan“ werden einige mögliche voll- und mischgenerative Methoden entwickelt und im Folgenden erläutert und bewertet.

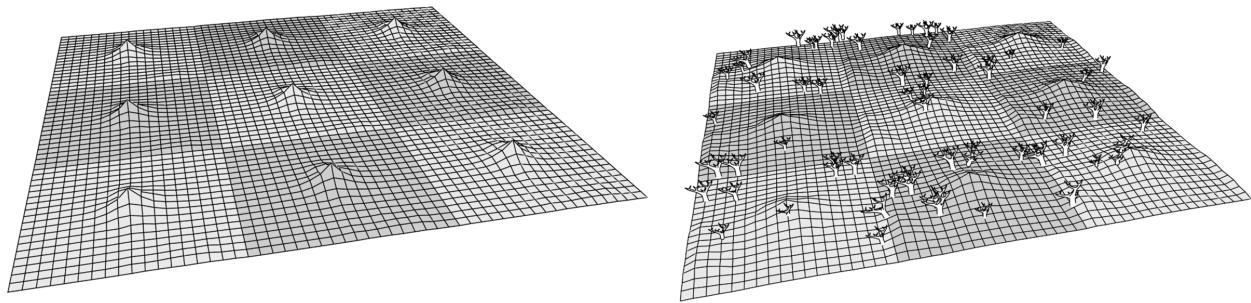
### 6.3.4.2 Generierungsmethoden

Die Welt von „Caravan“ ist dem Aufbau nach zu urteilen ein Irrgarten, der seine Funktion wie alle Irrgärten durch ihre physische Gestalt, also das Vorhandensein oder das Fehlen von passierbaren Wegen erhält. Folgende Aussagen sollten in diesem Fall zutreffend sein:

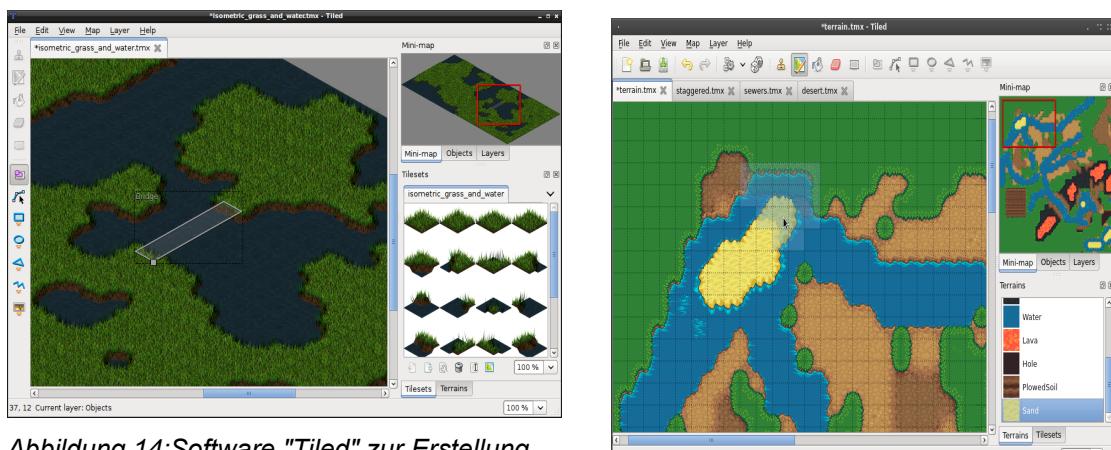
- Der Aufbau gewährleistet mehrere mögliche Ausgänge/Ziele.
- Es existieren unterschiedliche Wege, um zu diesen Zielen zu gelangen.

Für Labyrinthe eignen sich generative Methoden gut, da sich verwirrende Weg-Konstruktionen auf Basis unkopplizierter Algorithmen aufbauen lassen. Deshalb wurden für „Caravan“ im Laufe der Entwicklung unterschiedliche Karten-Generierungs-Methoden entwickelt und verwendet. In chronologischer Reihenfolge bis zur finalen Methode sind das:

1. Die kachelbasierte Karte „Tile based Map“
2. Die radiale kachelbasierte Karte “Radial Tile based Map“
3. Die auf Landmassen basierte Karte „Cracked Tile Map“
4. Manuelles Bauen einer Karte



*Abbildung 13: Kacheln von Heightmap-Landschaften und zufälliges Verteilen von Objekten über die entstehende Fläche - Fabian Schempp 2013*



*Abbildung 14: Software "Tiled" zur Erstellung unterschiedlicher Kachelbasierter Karten -  
<http://www.mapeditor.org/> 2013*

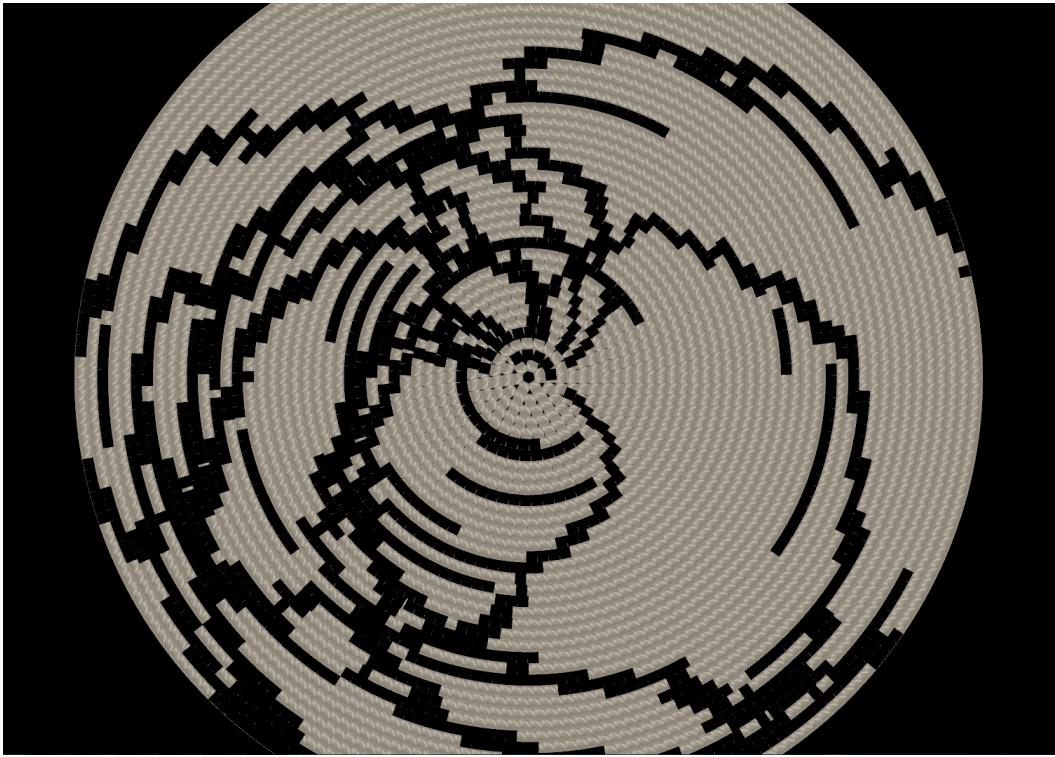


Abbildung 15: Experimenteller Algorithmus zur Erschaffung von radialen Labyrinthen -  
Fabian Schempp 2013

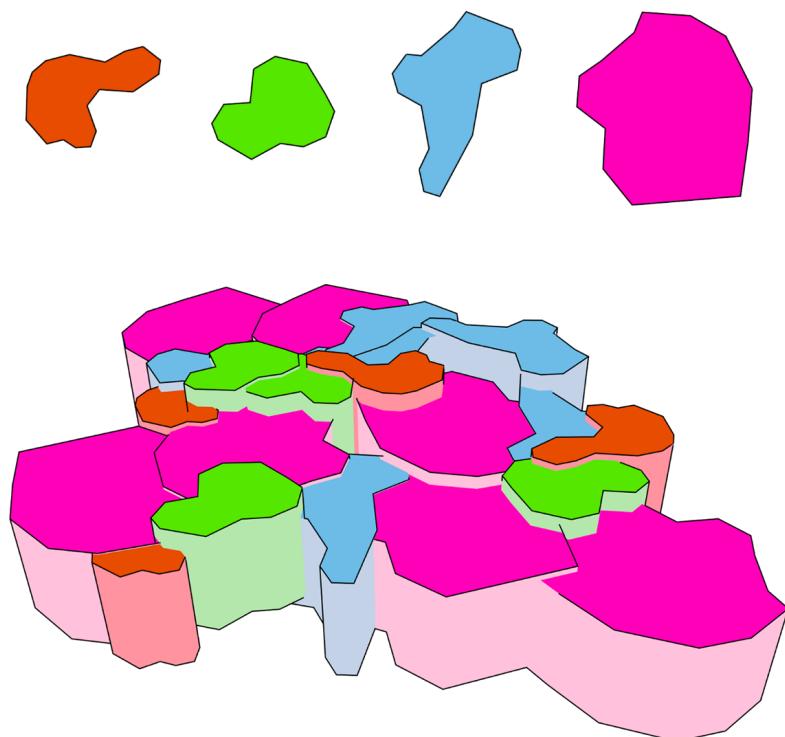
#### 6.3.4.2.1 Kachelbasierte Methode

Die kachelbasierte Karte besteht aus verschiedenen quadratischen Kacheln oder Landkacheln, beliebiger Größe und Komplexität, die entweder zufällig oder manuell in einem gleichförmigen Raster angelegt werden. Diese Kacheln können in ihrer Größe und Komplexität variieren. Möglich sind 1x1m Kacheln bis hin zu sehr großen Landflächen. Abbildung 13 zeigt eine Kachelung verschiedener Heightmap-Kacheln, auf der danach zufällig Baum-Objekte verteilt werden.

Zum Erstellen einer derartigen kachelbasierten Karte kann eine zusätzliche Software wie die freie Software „Tiled“ (Abbildung 14) genutzt werden, mit der sich unkompliziert kachelbasierte Karten erzeugen lassen und in Form einer XML-Datei (eXtended Markup Language) gespeichert und mit einem eigens dafür programmierten Importer in jedem beliebigen Spiel benutzt werden können.

#### 6.3.4.2.2 Die radiale Methode

Die radiale Anordnung von Kacheln ist eine experimentelle Überlegung, die für „Caravan“ ausprobiert wurde, da die konzentrische Anordnung der Wege, eine natürlich betonte Mitte aufweist, die sowohl Ziel- als auch Ausgangspunkt sein kann. Abbildung 15 zeigt einen während der Entwicklung von „Caravan“ entstandenen Generator zur Erschaffung zufälliger radialer Irrgärten.



*Abbildung 16: Erstellung einer Karte aus vier unterschiedlichen Landmassen - Fabian Schempp 2013*

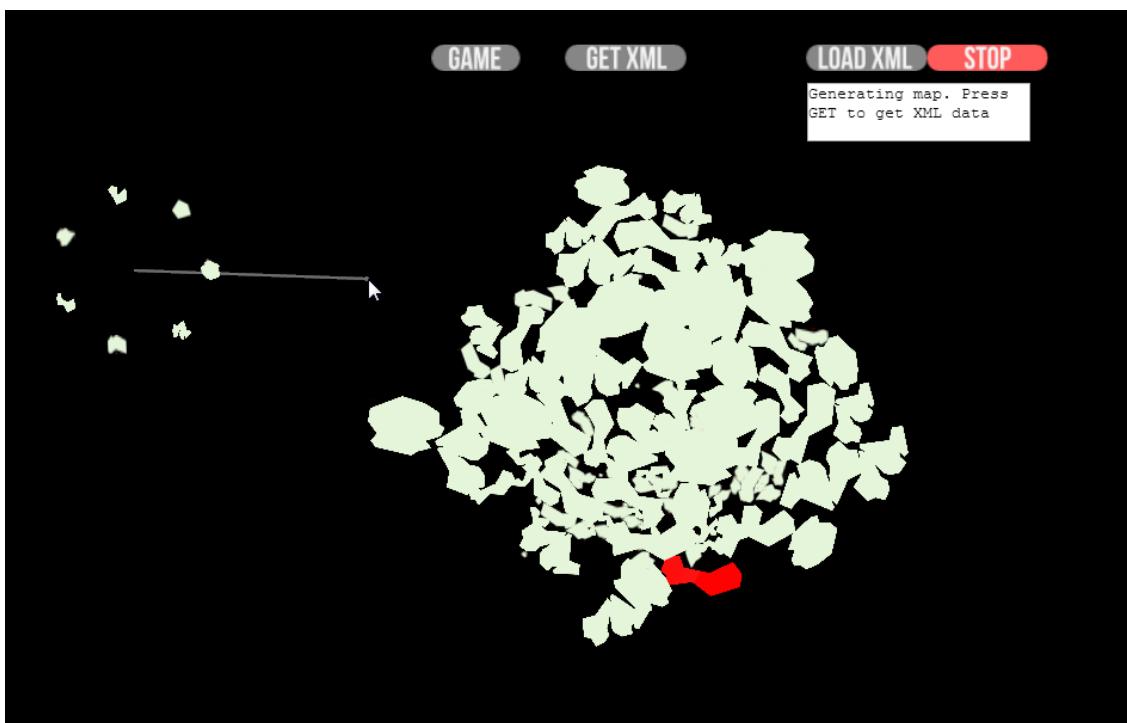


Abbildung 17: Experimentelles Programm zur Erschaffung von Karten auf Basis von Landmassen mit physikalischer Kontinentalverschiebung - Fabian Schempp 2013

#### 6.3.4.2.3 Landmassenbasierte Methode

Die auf Landmassen basierende Methode ist eine für „Caravan“ entwickelte Karten-Generierungs-Methode auf Basis unterschiedlich geformter Landstücke, welche von einem Generator zufällig einander zugeordnet werden. Abbildung 16 zeigt eine schematische Darstellung der Methode anhand von 4 Ausgangslandmassen. Abbildung 17 zeigt eine für „Caravan“ entwickelte Software, die solche Landmassen anhand der Einwirkung physikalischer Kräfte ähnlich der Kontinentalverschiebung anordnet. Diese Methode ermöglicht es, organische und interessante Karten zu erzeugen.

#### 6.3.4.2.4 Manuelles Bauen der Spielwelt

Das manuelle Bauen einer Spielwelt ist wohl die am wenigsten flexibelste und arbeitsintensivste Methode, jedoch auch die, bei der die Entwickler die größte Kontrolle über das Endresultat haben. Abstände und Entferungen, Blickachsen und Perspektiven können sehr genau geplant und umgesetzt werden. z.B. können Fallen so hinter Vorsprüngen oder in Löchern versteckt werden, dass sie vom Spieler aus den wahrscheinlichen Blickwinkeln nicht entdeckt werden können, jedoch offensichtlich aus einem anderen. Diese Methode wurde zur primären Technik zur Erstellung der Spielwelt von Caravan ausgewählt. Dieser Beschluss basiert hauptsächlich auf der konzeptionellen Entscheidung die Spielwelt von Caravan als ein kompakter, dafür dichteres und genauer geplantes Ereignis zu gestalten.

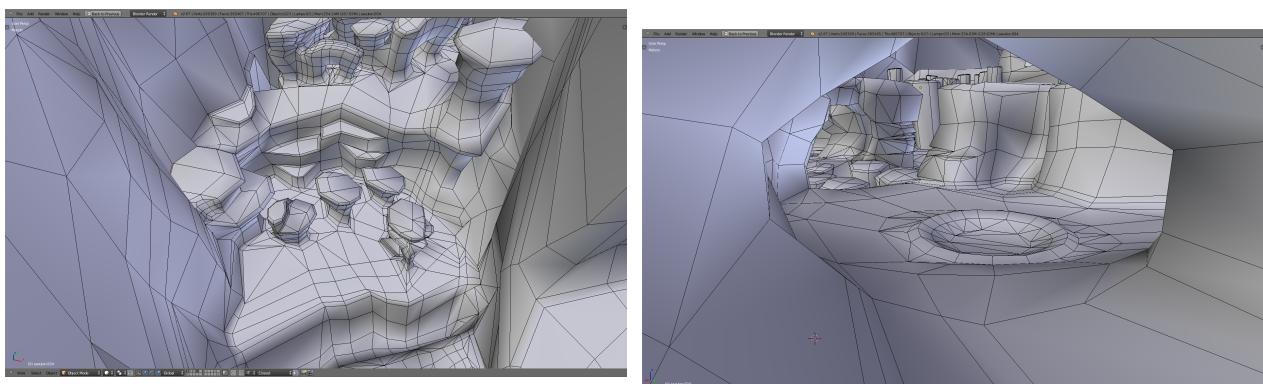


Abbildung 18: Polygon-Gitter der manuell modellierten

Spielwelt - Fabian Schempp 2013

#### 6.3.4.3 Objekte

„Caravan“ wurde so erstellt, dass jedes Element eine spielmechanische Funktion erfüllt. Daher ist die Dichte an Objekten gering.

Folgende Objekte existieren in „Caravan“ und mussten dafür gestaltet werden:

- Kleine Oasen
- Große Oasen

- Schilf
- Die Rätselplatten
- Die Gräber
- Bäume mit Früchten
- Türen
- Die drei Götterstatuen
- Stachelfallen
- Kristalle
- Runen

Die kleinen Oasen sind die kleinsten Abschnittsziele und strategische Wegpunkte in „Caravan“.

Dort kann der Spieler seinen virtuellen Wasservorrat und somit seine verbleibende Spielzeit regenerieren. Sie bestehen aus einer horizontalen spiegelnden Wasserfläche (siehe Abschnitt 6.3.8. Shader) und vertikalen, im Kreis um die Wasserfläche angeordneten, Schilfbüschen. Beide Elemente sind für ihre Wahrnehmung entscheidend. Die umstehenden vertikalen Büsche machen es möglich die Oasen auch schon aus großer Entfernung und problematischen Perspektiven zu erkennen. Zugleich löst ihre Form und Verteilung den Eindruck einer, um einen wichtigen Ort versammelten Menge aus. Dieser Umstand macht den Betrachter intuitiv aufmerksam. Die reflektierende Wasserfläche ist aufmerksamkeitsstark und verdeutlicht die Grundfunktion der Oase, nämlich das Auffüllen des Wasservorrates.

### **6.3.4.3.1 Die große Oase**

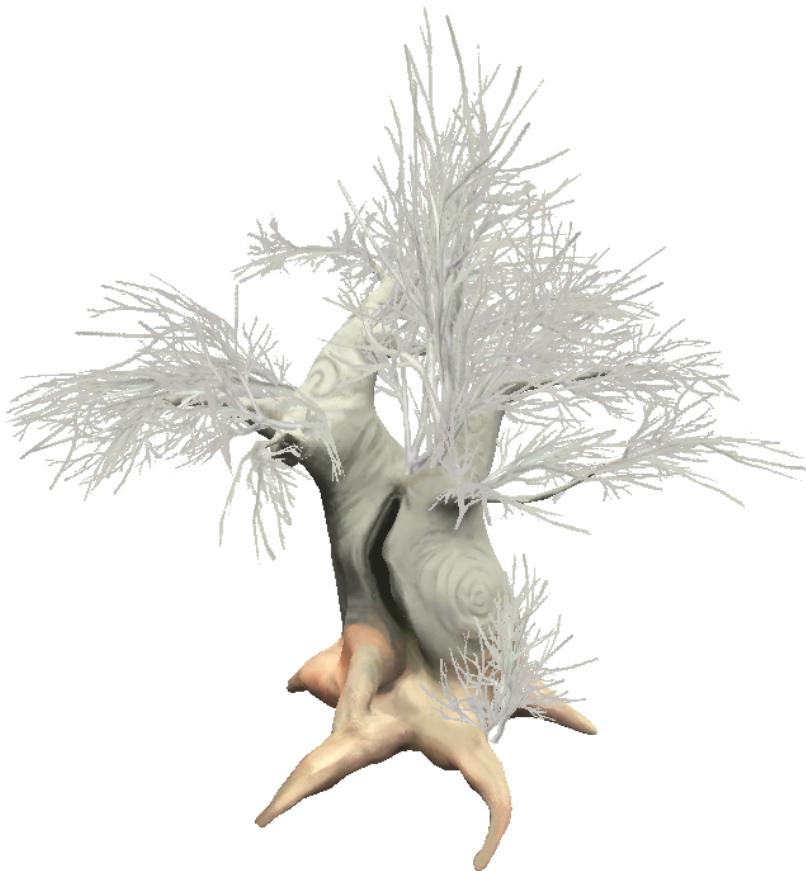
Die großen Oasen sind ähnlich aufgebaut, wie die kleinen Oasen. Die großen Oasen sind von einem Ring hoch aufragender Palmen und Hügeln umringt. Zusätzlich kommen zu dem die Wasserfläche umgebenden Schilf, aufmerksamkeitsstarke rote Vögel, die an der Wasserstelle rasten und trinken und die beim Betreten der Oase auffliegen. Der Spieler bekommt dadurch sofort den Eindruck einer persistenten, selbstständig lebendigen Welt, die ohne ihn existiert aber durch seine Anwesenheit beeinflusst wird.



*Abbildung 19: Schilf Objekt - Fabian Schempp 2013 - „Caravan“*

### **6.3.4.3.2 Das Schilf**

Das Schilf, welches die Oasen umgibt, wird auch losgelöst von seiner Auszeichnungsfunktion, an anderen Orten in der Spielwelt als interaktiver Sichtschutz benutzt. Die Spielfigur reagiert beim Hindurchlaufen darauf und drückt es zur Seite. Durch diese Interaktionen werden die Spielfigur und die Spielwelt interaktiv miteinander verbunden und erzeugen einen glaubwürdigen Gesamteindruck.



*Abbildung 20: Obstbaum Objekt - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“*

### 6.3.4.3.3 Die Bäume

Die Bäume in „Caravan“ sind grau und leblos, doch von Zeit zu Zeit wachsen an ihnen farbige Früchte, die automatisch herunterfallen, wenn sie „reif genug“ sind und vom Spieler aufgesammelt werden können, um temporär seinen Wasserverbrauch zu senken. Das Besondere an den Früchten ist, dass der Zustand der Bäume zwischen allen Spielern geteilt wird. Sammelt also ein Spieler eine reife Frucht, so müssen alle anderen Spieler warten, bis eine neue Frucht reif wird, die dann wieder nur ein weiterer Spieler aufsammeln kann. Ein Baum verfügt über 5 Früchte, die versetzt reif werden.



Abbildung 21: Glastor Objekt in Mauer eingelassen - Fabian Schempp 2013

#### 6.3.4.3.4 Die Tore

Die Glastore in „Caravan“ trennen die großräumigen Spielbereiche, auch Levels genannt, voneinander und regulieren somit den Spielfluss. Jedes Tor muss mit einer bestimmten Anzahl heiliger Steine geöffnet werden, die in allen bis dahin freigeschalteten Gebieten zu finden sind. Die zum Öffnen benötigte Anzahl der heiligen Steine wird durch ein Muster auf den Toren kenntlich gemacht. Dass die Tore aus Glas bestehen und somit durchsichtig sind, bedeutet für den Spieler, dass er wie in einem Schaufenster schon das nächste Areal betrachten kann, auch wenn er noch nicht in der Lage ist, es zu erreichen. Dadurch wird eine stetige Neugierde angespornt und das Verlangen im Spieler geweckt das Hindernis zu überwinden, um ins nächste Level zu gelangen.

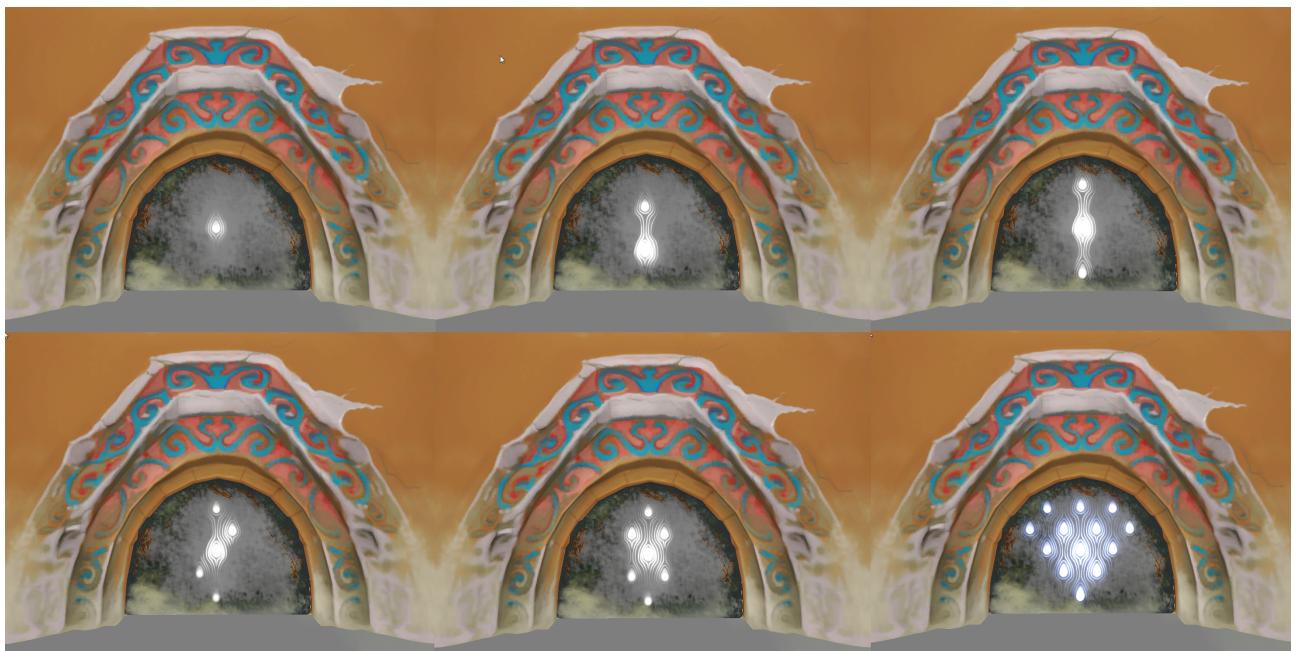


Abbildung 22: Darstellung der zum Öffnen der Kristalltore benötigten Anzahl an heiligen Steine in Form von leuchtenden Symbolen - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“



*Abbildung 23: Statue der Königin  
Objekt - Fabian Schempp 2013 –  
„Caravan“*

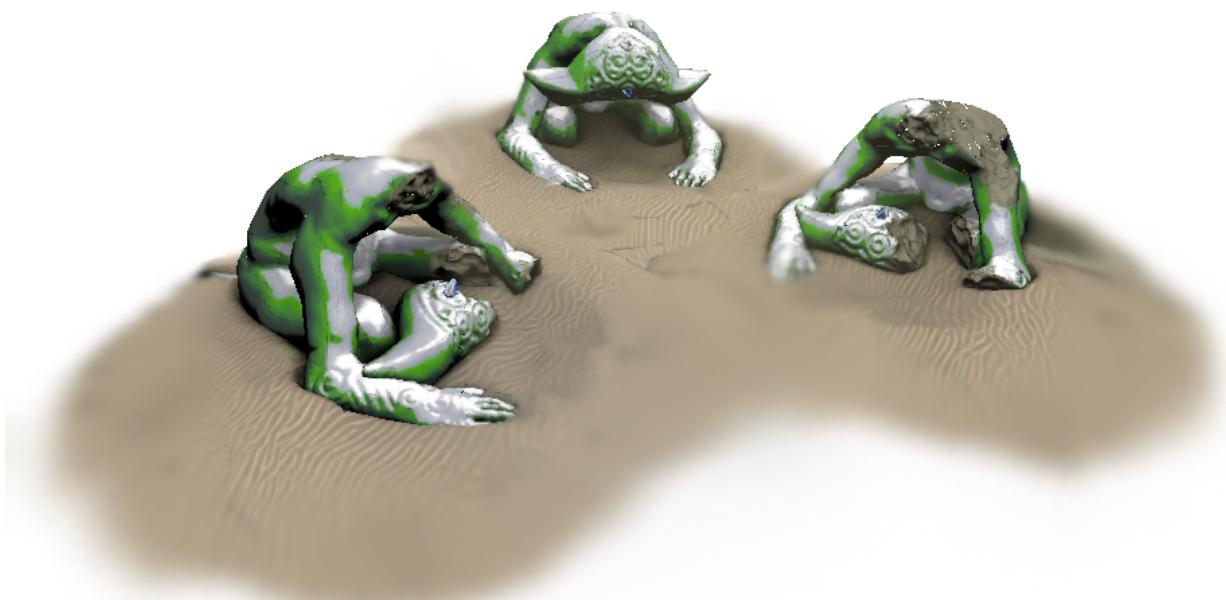
#### **6.3.4.3.5 Die Statuen**

Die Götterstatuen sind strategische Punkte im Spiel. Der Spieler kann mit ihnen interagieren, was im Spiel durch Anbeten dargestellt wird. Um eine Statue anbeten zu können, benötigt der Spieler einen vollen Vorrat an „Wissen“. Dieser Vorrat kann in Form von schwebenden, symbolischen Runen eingesammelt und vererbt werden und somit auch in erhöhter Form bei Gräbern gefunden werden. Jede Statue, die eine spezifische Gottheit repräsentiert, hat eine spezielle Belohnung für den Spieler.

Der „Wanderer“ teleportiert die Spielfigur zurück zur „Königin“.

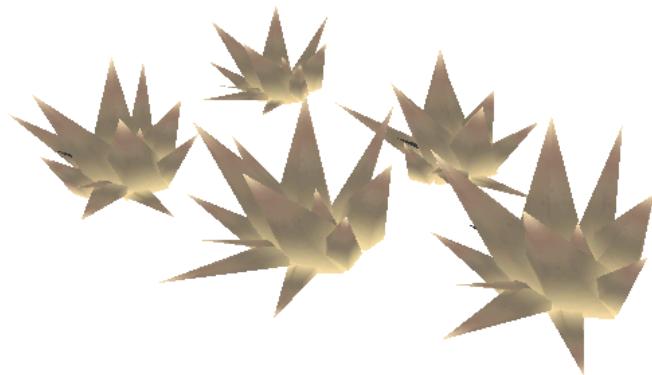
Die „Königin“ erhöht den maximalen Wasservorrat des Spielers.

Der „Architekt“ baut eine Wegverbindung für den Spieler.



*Abbildung 24: Statue des Wanderers mit in den Kopf eingesetztem Wasser-Kristall. In ganzem und zerbrochenem Zustand - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“*

Die Statuen sind in ihrer personifizierenden Darstellung funktionsabhängig gewählt. Ähnlich wie die Götter der Griechen, liegen ihrer Funktion, ihre Berufe und deren ikonische, indexialische oder symbolische Auszeichnungen zugrunde, die von den Betrachtern häufig interpretiert werden. Diese Auszeichnungen sind eine Winkel- und Bogen-Konstruktion beim „Architekten“, eine überragende Größe, eine aufrechte Haltung und eine ausladende Krone bei der „Königin“ und die Verbeugung vor der Königin beim „Wanderer“, der in seiner Ausrichtung, mit seinem Kopf immer zur Königin ausgerichtet ist, zu der er den Spieler transportieren kann.



*Abbildung 25: Stachelfallen Objekte - Manuel Scherer 2013 - „Caravan“*

#### **6.3.4.3.6 Die Stachelfallen**

Die Stachelfallen sind kleine, sandfarbene, also in ihrer Umgebung teilweise getarnte Stacheln, die bei Berührung ruckartig ausfahren und die Spielfigur mit einem metallischen Geräusch begleitend töten.



*Abbildung 26: Wasser-Kristall  
Objekt - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“*

### 6.3.4.3.7 Die heiligen Steine

Die heiligen Steine sind nach den Oasen die nächsthöhere Wegpunktinstanz im Spiel.

Diese schwebenden Kristalle sind von einer leuchtenden, emittierenden Aura umgeben, die sie aus weiter Ferne erkennbar macht. Der Spieler muss eine bestimmte Anzahl von ihnen sammeln, um die Kristalltore zu öffnen.

Die Reihenfolge bleibt dabei im Rahmen der, bis zum Öffnen des jeweils nächsten Tores, verfügbare Spielfläche, dem Spieler überlassen.

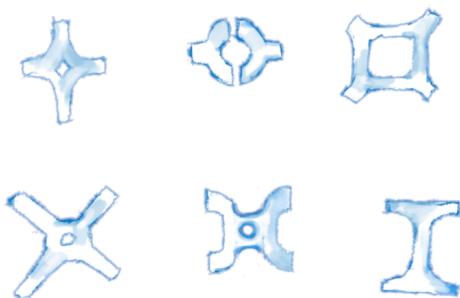


Abbildung 27: Unterschiedliche Runen -  
Fabian Schempp 2013 - „Caravan“

### 6.3.4.3.8 Die Runen

Die schwebenden Runen sind die Wegpunkte mit dem geringsten Abstand. Sie bilden Reihen oder Linien, die den Spieler führen. Eine Rune einzusammeln füllt einen Teil des Wissens des Spielers auf. Sie sind flache, sich drehende, leuchtende Buchstaben, die sich langsam auf und ab bewegen. Durch das Drehen einer flachen Fläche entsteht ein aufmerksamkeitsstarker rhythmischer Formkontrast. Wie die heiligen Steine sind sie von einer kugelförmigen leuchtenden Aura umgeben. Dies hilft ihre Form, bzw. den durch ihre Drehbewegung entstehenden Formkontrast innerhalb einer punktuellen Fläche zu binden und ermöglicht sie aus weiter Entfernung zu erkennen.



Abbildung 28: Fremdes und "eigenes" Grab Objekt -  
Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

#### 6.3.4.3.9 Die Gräber

Die Gräber sind ein zentrales Element in „Caravan“. Spieler, die im Spiel „sterben“ generieren ein Grab, auf dem sie ihr übriges Wasser und oder ihr übriges Wissen zurücklassen. Sie sind dargestellt durch eine skelettisierte Version der Spielfigur, die mit dem Gesicht nach unten im Sand liegt. Dies ist die Position, in der alle Sterbeanimatonen enden. Die Gräber, die der Spieler selbst hinterlassen hat, werden rot gekennzeichnet. Durch diese Trennung zwischen eigenem und fremdem Grab wird verdeutlicht, dass unterschiedliche Spieler, das Spiel spielen. Die Position der Gräber gibt dem Spieler wichtige Hinweise zur Umgebung oder auf bevorstehende Gefahren, z.B. bildet sich um eine Treibsandfläche ein Rand von Gräbern und machen den Spieler auf die anderenfalls nur schwer erkennbare Treibsandfläche aufmerksam.

### **6.3.4.3.10 Die alten Gräber**

Die „Gräber der Alten“, sind spezielle Gräber, die nicht die Nachrichten „gestorbener“ Spieler beinhalten, sondern statische Informationen mit besonderer Hilfestellung z.B. über die Steuerung oder die Bedienung des Spiels. Sie sind wie alle anderen positiven Interaktionselemente in „Caravan“ blau eingefärbt und doppelt so groß um ihre besondere Wichtigkeit zu verdeutlichen. Zudem ist ihre Anatomie durch das Hinzufügen von Hörnern und Stoßzähnen mystifiziert.



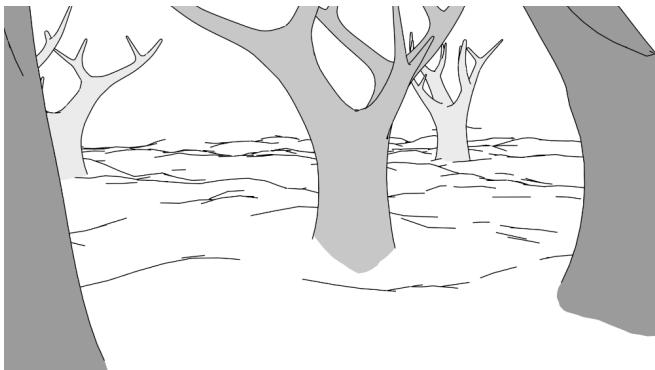
*Abbildung 29: Grab eines Altvorderen - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“*

### **6.3.4.4 Visuelle Integration von Objekten in die virtuelle Landschaft**

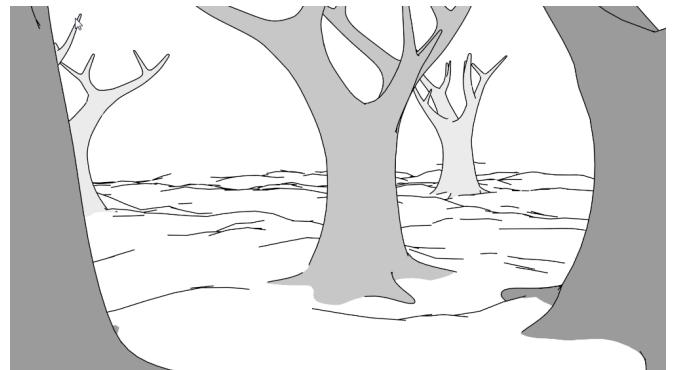
Die Kontaktstellen zwischen Objekten und Landschaft sind eine der bedeutendsten visuellen Hinweise auf die räumliche und materielle Beschaffenheit von Boden und Objekt. Abbildung 31 – 34 zeigen unterschiedliche Methoden um Objekte visuell mit der Landschaft zu verbinden.

- Abbildung 30: Ohne verbindendes Element wirkt der Boden ebenmäßig und hart und das Objekt wackelig.
- Abbildung 31: Mit Sockel wirken die Objekte stabil. Die Kontaktstelle verbindet sich durch ihre komplexere Form stärker miteinander, da mehr Interaktion zwischen den unterschiedlichen Materialien stattfindet.
- Abbildung 32: Vermischt man die Übergangsstellen visuell z.B. durch das Blenden von Farben, wirkt der Untergrund sehr weich.
- Abbildung 33: Verteilt man Detailobjekte um die Verbindungsstelle zu kaschieren, wirkt der gesamte Boden plötzlich sehr viel detaillierter, da der Betrachter den Detailgrad der Kontraststellen für die übrige Fläche hochrechnet.

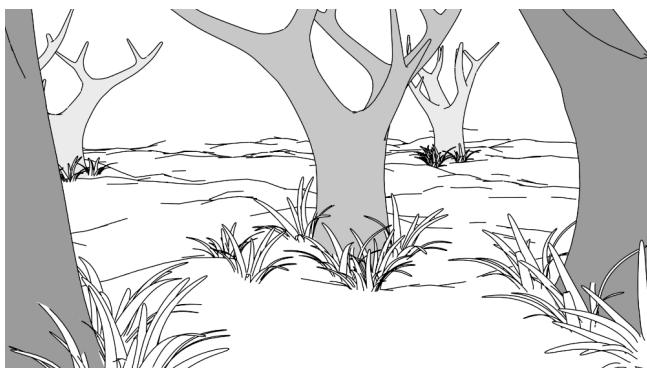
Das visuelle Konzept von Caravan ist auf weiche und fließende Übergänge ausgelegt. Harte Übergänge müssen also kaschiert werden. Solche Stellen mit Schmuck-Objekten zu Kaschieren ist bei kleinen Leveln die einfachste Methode. Im Fall von „Caravan“ ist das Level allerdings zu groß und diese Methode somit zu arbeits- und rechenintensiv. Es wurde mit einer Methode experimentiert, bei der mithilfe eines Shaders (siehe 6.3.8 Shader) alle Übergänge erkannt werden und weich zeichnet. Dies ist eine von der Ölmalerei entlehnte Methode, die allerdings im Entwicklungsprozess in Verbindung mit anderen Methoden zu Schwierigkeiten geführt hat und deshalb verworfen wurde. Es wurde in „Caravan“ Objekte in einen Sandsockel eingefasst oder mithilfe eines Farbverlaufs farblich mit dem Sanduntergrund zu verbunden.



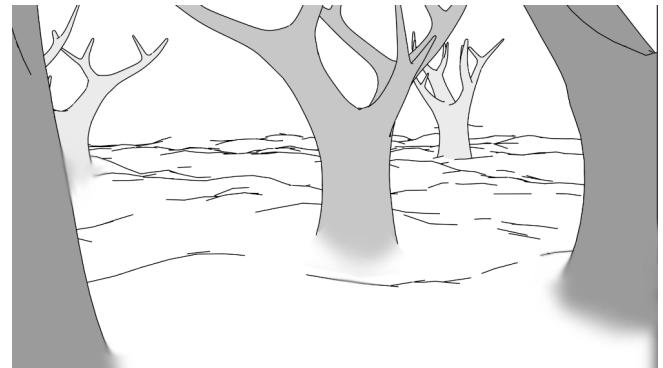
*Abbildung 30: Unkaschierter Übergang zwischen Objekt und Umgebung. Die Objekte erscheinen klar von einander getrennt. Fabian Schempp 2013 – „Caravan“*



*Abbildung 31: Durch Sockel kaschierter Übergang zwischen Objekt und Umgebung. Objekte scheinen fester auf dem Boden zu stehen. Fabian Schempp 2013 – „Caravan“*



*Abbildung 33: Durch Schmuck-Objekte kaschierter Übergang zwischen Objekt und Umgebung lässt den Boden besonders detailliert wirken. Fabian Schempp 2013 – „Caravan“*



*Abbildung 32: Durch Verlauf kaschierter Übergang zwischen Objekt und Umgebung lässt den Boden besonders weich wirken. Fabian Schempp 2013 – „Caravan“*

#### **6.3.4.5 Nicht-Spieler-Charaktere**

Nicht-Spieler-Charaktere (NSCs oder NPCs (eng: Non Player Character)) sind nicht-statische Objekte in der Spielwelt, die meist komplexe Verhaltens- oder Interaktionsmuster aufweisen. NSCs können computergesteuerte Gegenspieler, computergesteuerte Mitspieler oder einfach komplexe computergesteuerte Objekte mit charakteristischem Verhalten sein.

In Caravan gibt es drei Sorten von NSCs, dies sind:

- Die Sandhaie
- Die Paradiesvögel
- Der Koloss

Was hier als Ablaufprozesse von Verhaltensmustern beschrieben ist, stellt eine einfache künstliche Intelligenz dar. Wie diese Prozesse intern funktionieren, fällt in den Bereich 6.3.9 Programmierung.

##### **6.3.4.5.1 Die Sandhaie**

Die Sandhaie sind eine Art sich bewegende Falle oder Gegner im Spiel.

Sie ziehen in kreisförmigen Bewegungen durch den Treibsand. Nähert sich der Spieler, so beginnen die Sandhaie, den Spieler zu verfolgen. Wenn sie in Angriffsreichweite sind, starten sie einen Sprungangriff. Wenn es dem Spieler gelingt, diesem Angriff auszuweichen, so bleibt der Hai zehn Sekunden lang untergetaucht und beginnt erst dann erneut den Spieler zu verfolgen.

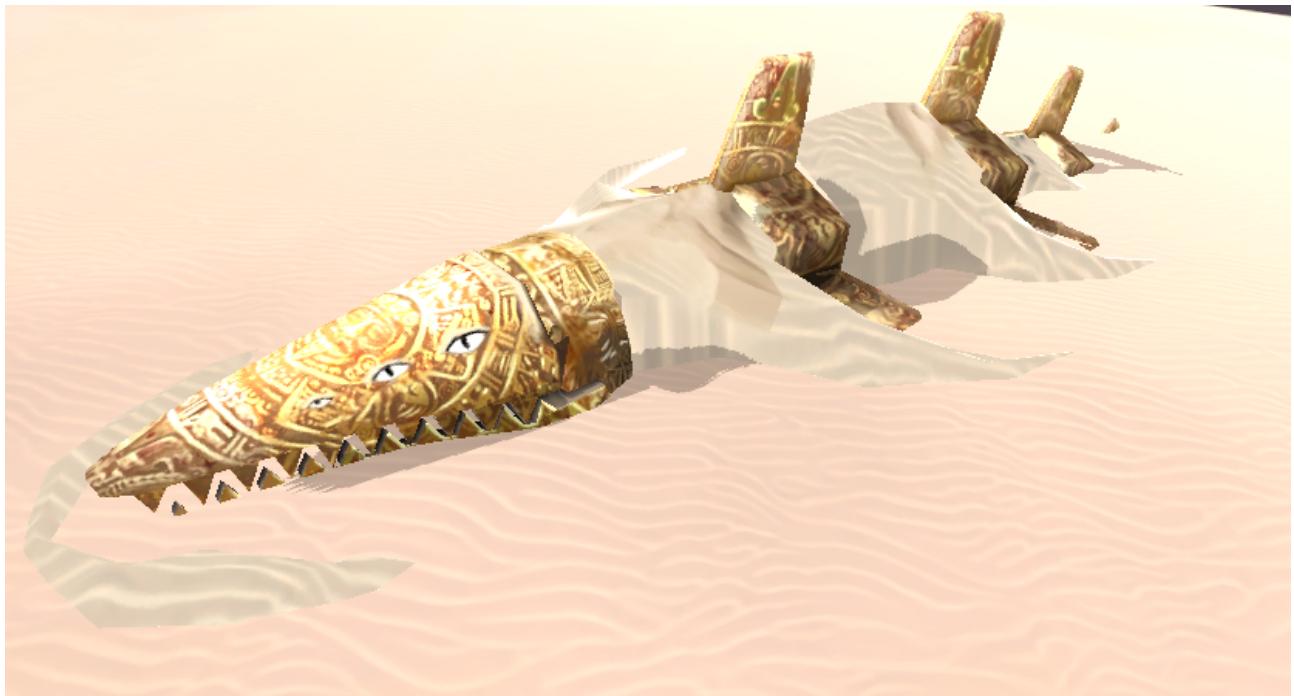


Abbildung 34: Sandhai - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

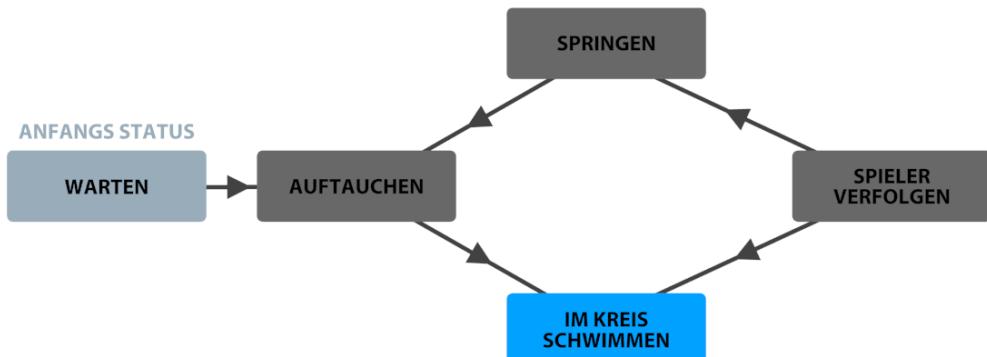


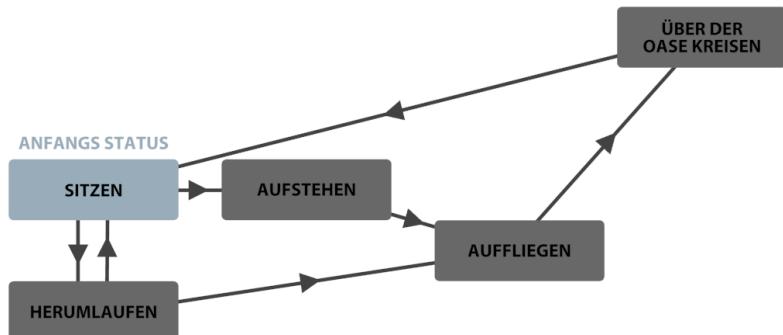
Abbildung 35: Sandhai Verhaltensmuster schematische Darstellung - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

### 6.3.4.5.2 Die Paradiesvögel



Abbildung 36: Fabian Schempp 2013 – „Caravan“ Paradiesvögel

Die Paradiesvögel sind Bestandteil des Großen Oase-Objekts. Sie sind dazu da die Einzigartigkeit dieses Ortes zu steigern und ihn lebendiger wirken zu lassen. Die Vögel sitzen rund um das große Wasserloch im inneren der Oase oder laufen herum. Nähert sich die Spielfigur den Vögeln, so fliegen sie auf und kreisen so lange über der Oase, bis der Spieler sich wieder entfernt. Dann kehren sie zurück zu ihrer Ausgangsposition.



*Abbildung 37: Paradiesvogel Verhaltensmuster schematische Darstellung - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“*

### 6.3.4.5.3 Der Koloss

Der Koloss ist das letzte Hindernis im Spiel. Auf seinem Kopf ist der letzte heilige Stein versteckt, den der Spieler zum Abschließen des Spiels benötigt. Nähert sich der Spieler dem Koloss, so setzt er sich aus einem Haufen Steine zusammen und fängt an der Spielfigur entgegen zu laufen. Wenn der Koloss sich der Spielfigur auf Angriffsreichweite genähert hat, so versucht er diesen mit seiner Keule zu schlagen. Um den Koloss zu besiegen, muss der Spieler die Spielfigur unter einen der soliden Steinbögen stellen. Schlägt der Koloss dann von oben auf die Spielfigur und trifft stattdessen den harten Stein fällt der entsprechende Körperteil des Kolosse ab, allerdings zerbricht auch der schützende Bogen, sodass der Spieler sich für den nächsten Angriff zu einem anderen Steinbogen flüchten muss. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis der Koloss seine Arme und sein rechtes Bein verloren hat. Dann fällt er um und zerbricht vollständig, sodass der Spieler den letzten heiligen Stein auf seinem zu Boden gefallenen Kopf sammeln kann.

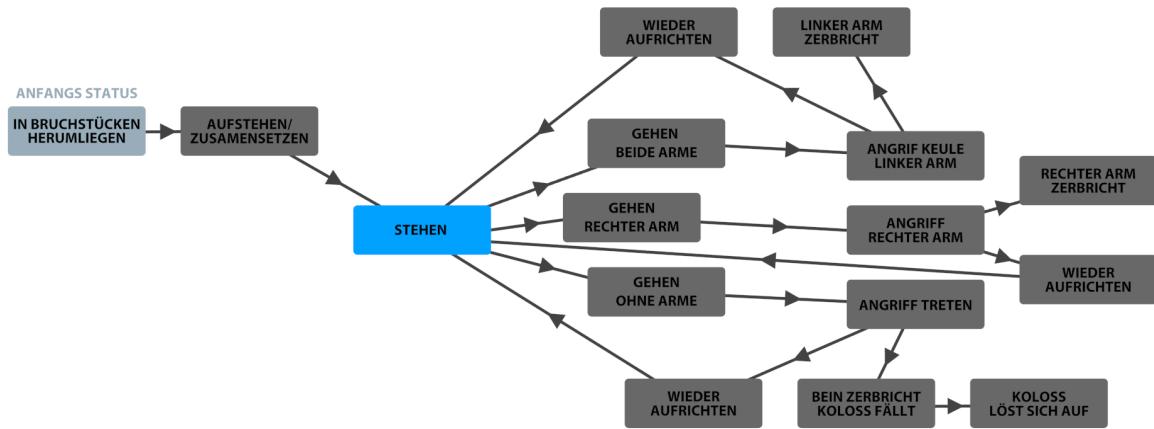


Abbildung 38: Koloss Verhaltensmuster schematische Darstellung - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

### 6.3.5 Die interaktive Kamera

#### 6.3.5.1 Allgemeine Überlegungen

In einer virtuellen, dreidimensionalen Welt muss zunächst, genau wie in der realen Welt, ein Standpunkt, Perspektive und Ausschnitt für die Berechnung und Darstellung dieser Welt gewählt werden. Man erstellt für diese Festlegungen eine virtuelle Entität, die all diese Faktoren speichert und festlegt und somit eine Kamera in der virtuellen Welt repräsentiert.

Im Gegensatz zur festgelegten Kameraführung in einem Film muss sich die Kamera in einem Spiel regelbasiert interaktiv auf die Handlungen des Spielers agieren oder sich sogar steuern lassen. Einige gebräuchliche Methoden sind:

- Feste Kamera, wechselnde Kulisse
- Feste standortmontierte Kamera
- Mitschwingende standortmontierte Kamera
- Firstperson-Kamera
- Rücken montierte Thirdperson-Kamera
- Freie Thirdperson-Kamera

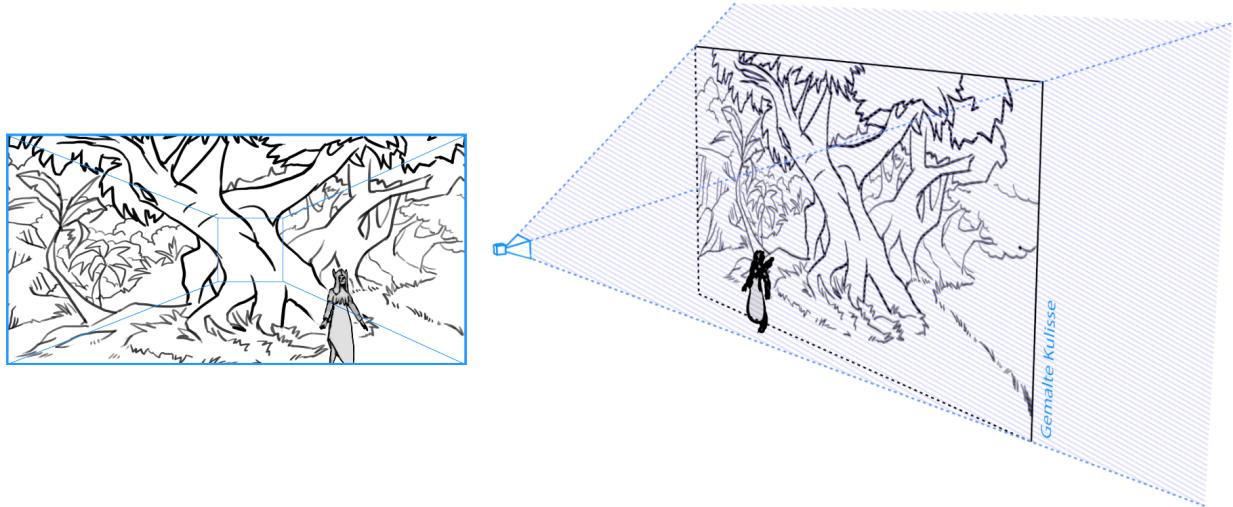


Abbildung 39: Schematische Darstellung der Kulissen-Kamera - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

## Kulissen abhängige Kamera

Hier sehen wir ähnlich wie im Theater immer auf eine statische Kulisse, die interaktiv abhängig von der Position des Charakters wechselt, sobald sich dieser aus der Kulisse heraus bewegt. Da die Verbindung zwischen den Kulissen nicht physikalischer, sondern gestalteter Natur ist, lässt diese Methode dem Gestalter einen maximalen Freiraum für das Gestalten der Welt. Diese Methode eignet sich eher für langsame Spiele, bei dem das Spiel über einen längeren Zeitraum vor einer Kulisse stattfindet. Beispielsweise bei Adventures oder Suchbildspielen. Da hier eine Kulisse über längere Zeit betrachtet werden muss, bekommt diese eine größere Bedeutung.

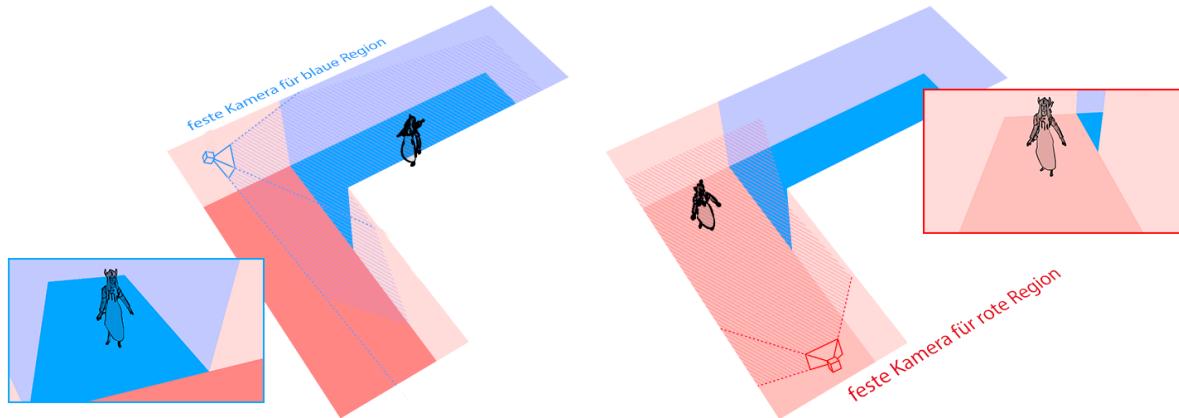


Abbildung 40: Schematische Darstellung standortmontierter Kameras - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

### Feste standortmontierte Kamera

Diese Methode ähnelt der von der Kulissenabhängigen Kamera, mit dem Unterschied, dass hier die Kamera abhängig vom Standpunkt der Spielfigur und nicht der Kulisse wechselt. Wie auch bei der Kulissen-Kamera eignet sich diese Methode besser für Spiele, bei denen sich die Spielfigur langsamer bewegt, da der Spieler sonst durch die harten Schnitte zwischen unterschiedlichen Perspektiven schnell die Orientierung verlieren kann. Der Designer kann durch das Wählen einer Perspektive genau wie beim Film besondere Aspekte einer Szene betonen, hervorheben oder Stimmungen erzeugen.

### Mitschwingende standortmontierte Kamera

Bei dieser Form ändert die Kamera abhängig von der Spielfigur ihre Position, verfolgt dann aber aus dieser Perspektive einige Zeit die Spielfigur, als würde sie auf einem Stativ gedreht werden. Auch Dolly- und Kranfahrten sind von der Position aus möglich. Diese Kamera hat die gleichen Vor- und Nachteile der festen-standortmontierten-Kamera, allerdings lassen sich hiermit schnellere Schnitte durchführen, da durch die mitführenden Bewegungen weichere Schnitte möglich sind.

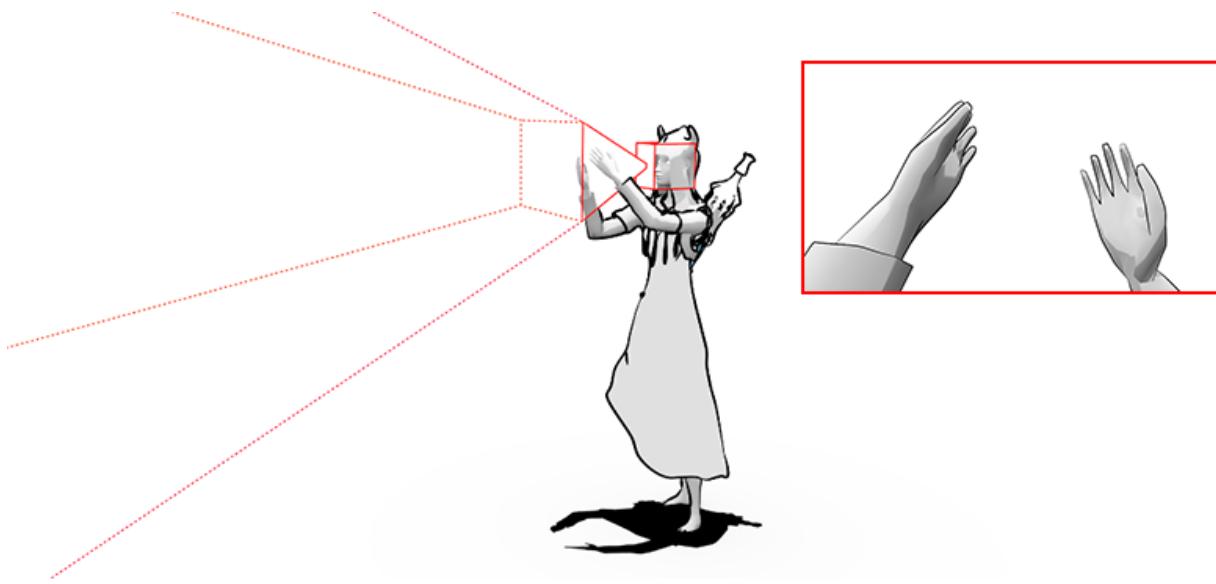
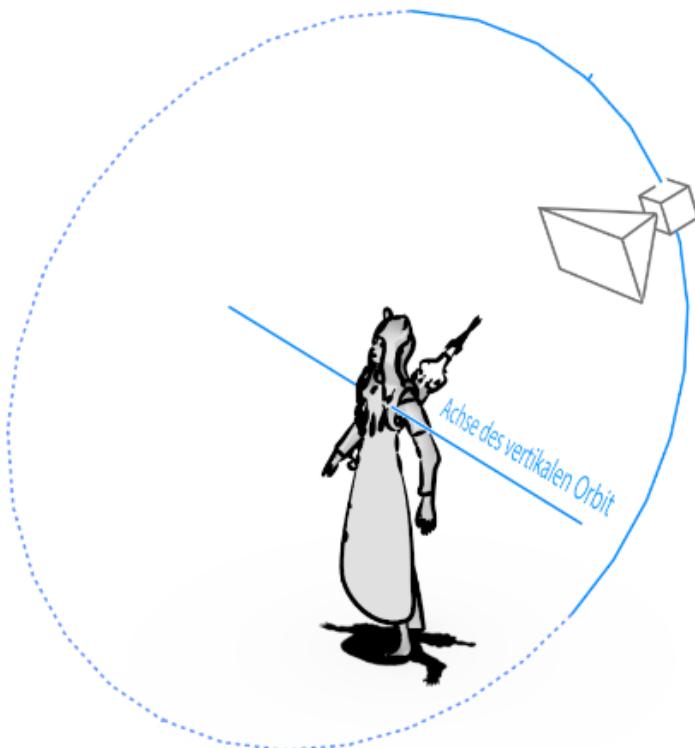


Abbildung 41: Schematische Darstellung FirstPerson-Kamera - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

## Subjektive Kamera (Firstperson)

Bei der Firstperson-Kamera wird die Kamera sozusagen am virtuellen Kopf der Spielfigur befestigt. Die Spielfigur selbst ist daher nicht auf dem Ausschnitt zu sehen. Der Spieler betrachtet die virtuelle Welt quasi durch die Augen der Spielfigur, wodurch eine starke Immersion entsteht. Diese Kamera ermöglicht es dem Spieler die Perspektive im Spiel frei zu steuern und Objekte, sehr nah zu betrachten. Deswegen ist es bei dieser Kamera-Methode notwendig, die Welt detaillierter zu gestalten. Sie eignet sich besonders, wenn es um das erspähen, navigieren und zielen geht und ermöglicht dem Spieler schnelle fließende Vorwärts-, Rückwärts- und Seitwärts-Bewegungen. Roll- und Kippbewegungen können den Spieler schnell verwirren. Auch vertikale Bewegungen, wie Sprünge, bei denen es wichtig ist Distanzen abzuschätzen, sind in dieser Ansicht durch perspektivische Verkürzung einer Vorwärtsbewegung schwierig zu beurteilen. In einer Firstperson-Kamera kann der Spieler nicht sehen, was hinter der Spielfigur geschieht, was in Verbindung mit der Spielmechanik genutzt werden kann, um Spannung zu erzeugen.

*Abbildung 42: Schematische Darstellung einer rückenmontierten Thirdperson-Kamera - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“*



### Rückenmontierte Verfolger-Kamera (Thirdperson)

Diese Kamera ist hinter der Schulter der Spielfigur montiert und dreht sich automatisch auf einer horizontalen Kreisbahn mit der Drehung der Spielfigur mit. Häufig überlässt man dabei die Justierung der vertikalen Rotation dem Spieler selbst. Diese Methode ähnelt der Firstperson-Kamera, mit dem Unterschied, dass die Spielfigur und deren Aktionen dabei zu sehen sind (allerdings immer nur von hinten). Sie ist suggestiver als die Firstperson-Kamera, dafür kann man durch das Erkennen der Spielfigur deren Status einsehen und je nach Abstand auch einen kleinen Bereich hinter der Spielfigur kontrollieren. Besonders aktive Bewegungen der Spielfigur wie Rollen oder Überschläge sind möglich, da die

Kamera auf einer horizontalen Kreisbahn um die Position der Spielfigur befestigt ist und von deren internen Bewegungen nicht beeinflusst wird.

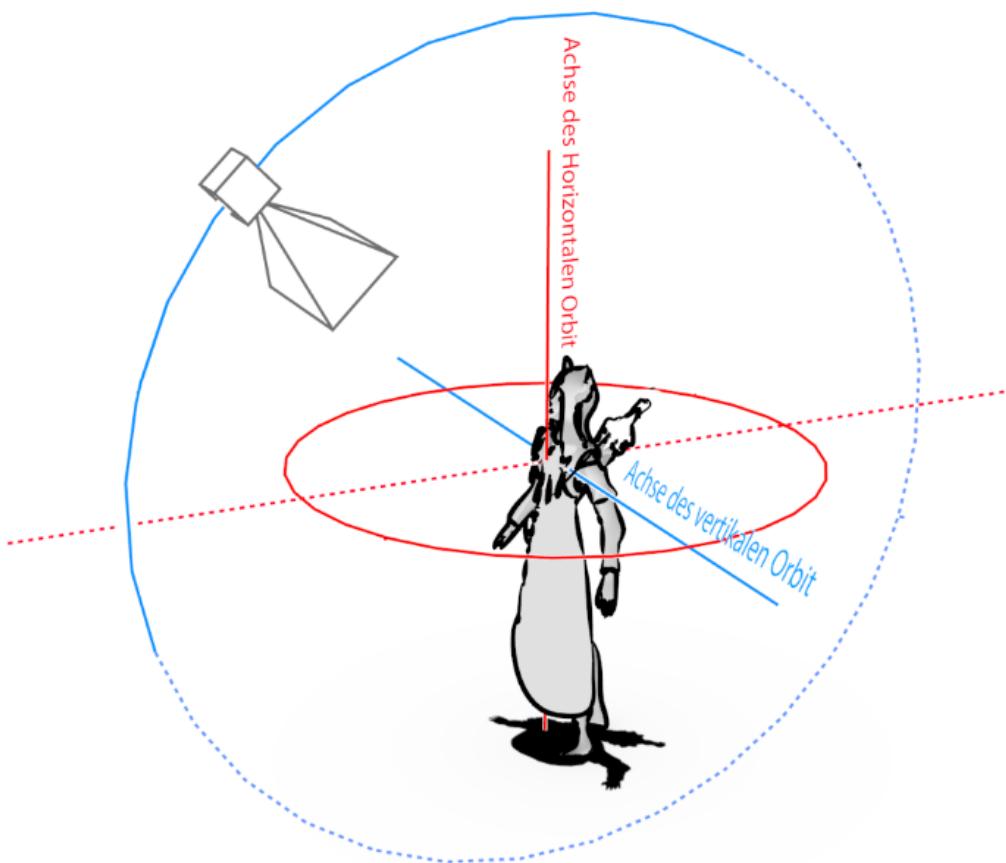


Abbildung 43: Schematische Darstellung einer freien Thirdperson-Kamera - Fabian Schempp  
2013 – „Caravan“

### Freie Verfolger-Kamera (Thirdperson)

Im Gegensatz zur montierten Thirdperson Kamera lassen sich die freie horizontale und restriktivere vertikale Kreisbahn vom Spieler frei steuern, wodurch es möglich ist, die Spielfigur von jeder Seite aus zu betrachten. Es ist dem Spieler auf diese Weise möglich die Umgebung einzusehen, ohne dabei die Spielfigur bewegen zu müssen. Der Spieler

kann die Kamera unterschiedlichen Situationen anpassen, wie z.B. beim Vorwärtslauen nach vorne zu blicken, um das Ziel im Auge zu behalten. Er kann aber auch die Kamera vor einem Sprung seitlich positionieren, um z.B. den Abstand zwischen zwei Plattformen ohne perspektivische Verkürzung besser einzuschätzen.

Die freie Thirdperson-Kamera benötigt eine intelligente Programmierung, die darauf achtet, dass die Kamera z.B. nicht in einer Wand stecken bleibt, wenn der Spieler sich durch einen engen Tunnel bewegt oder zu nah an einer Wand steht.

„Caravan“ nutzt zwei unterschiedliche Kamera-Systeme für verschiedene Aspekte. Eine freie Thirdperson-Kamera für das Navigieren in der Spielwelt und eine standpunkt-fixierte-Kamera um wichtige Plätze im Spiel wie z.B. die Statuen besonders hervorzuheben.

### 6.3.5.2 "Caravans" Kamerasystem und Funktionen

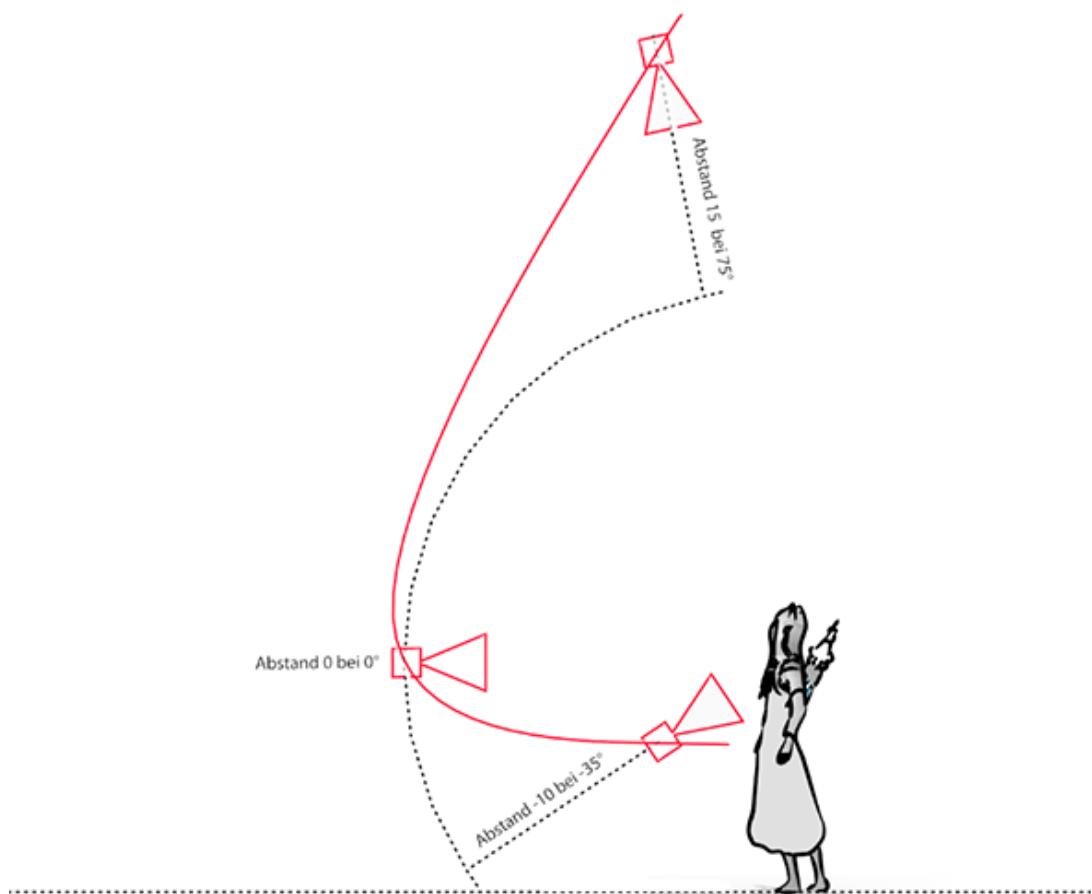


Abbildung 44: Schematische Darstellung des variablen Abstands abhängig vom Winkel der Kamera - Fabian Schempf 2013 – „Caravan“

Die "Caravans" Thirdperson-Kamera lässt sich vom Spieler auf einem horizontalen Orbit um die Spielfigur drehen, deren Mittelpunkt sich „weich“, etwa in Hüftposition der Spielfigur befindet. „Weich“ bedeutet, dass er verzögert reagiert und harte Bewegungen des Spielers ausgleicht. Durch das weiche Mitbewegen des Kamera-Orbits wird Beschleunigung verstärkt wahrgenommen.

Innerhalb der horizontalen Kreisbahn befindet sich eine zweite Kreisbahn, die sich

begrenzt vertikal kippen lässt.

Der Radius des vertikalen Orbit und damit der Abstand zur Spielfigur ändert sich abhängig vom Winkel der Kippbewegung. Siehe Abbildung 44.

Um zu gewährleisten, dass die Kamera sich niemals innerhalb von Wänden befinden kann, vergrößert der vertikale Orbit von einem Radius, jedes Mal vor dem Berechnen des Bildes von Null aus so lange, bis er eine Wand berührt oder seinen Zielradius erreicht. Siehe Abbildung 45.

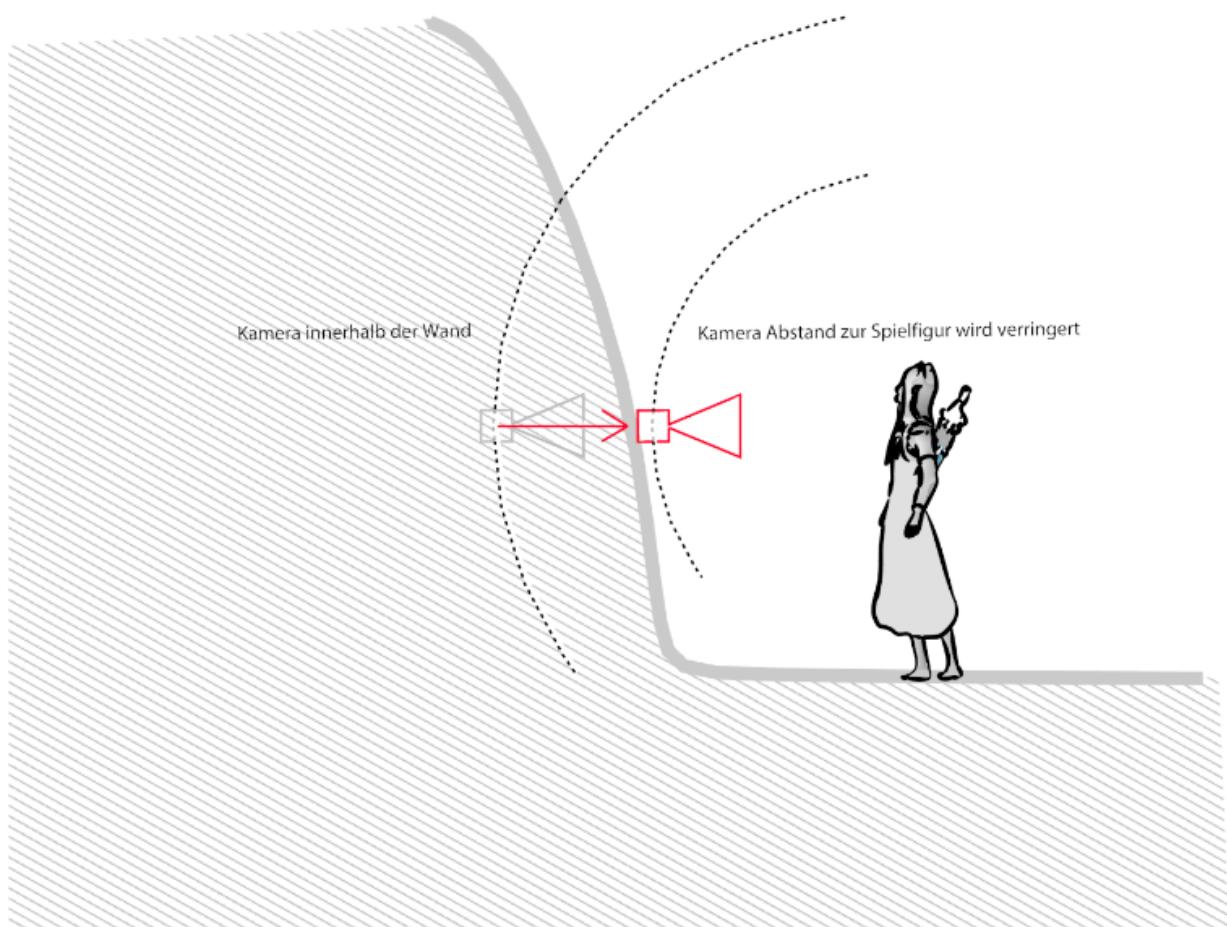
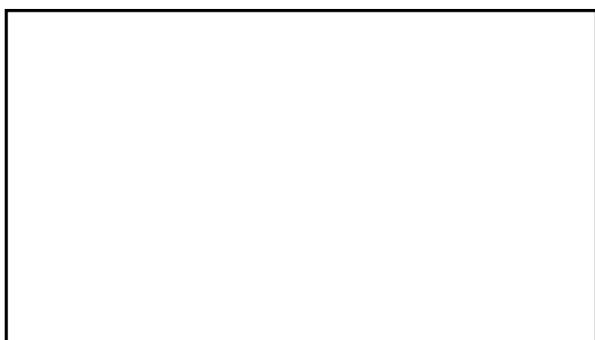


Abbildung 45: Schematische Darstellung der wandmeidenden Kamera - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

### **6.3.5.2 Bildformat (Seitenverhältnis)**

Aus guten Gründen halten sich Filme und Computerspiele an das Bildformat ihrer jeweiligen Projektions- oder Wiedergabegeräte. Bei Computer- und Videogames ist dies, zum Zeitpunkt dieser Arbeit, das 16/9 Format des FullHD 1080p, welches die meisten aktuellen Monitore nativ unterstützen. Dem zufolge sollte ein Computerspiel also so eingestellt sein, dass es Ideal im 16/9 Seitenverhältnis wiedergegeben werden kann. Alle anderen Formate verschwenden wertvollen Monitor Platz, der mit schwarzen Balken kaschiert werden muss. Trotzdem wurde aus mehreren Gründen beschlossen Caravan, auf ein ungewöhnlich weites Bildformat von 5/2, zu optimieren.

- Ein ungewöhnliches Format, gerade weil vieles dagegen spricht, wirkt ungewöhnlich und künstlerisch-rebellisch.
- Es betont die Weite und Bedeutung der Landschaft.
- Die breiten schwarzen Balken verleihen dem Spiel eine kinematische Wirkung, da diese Balken aus Kinofilmen bekannt sind, die im Fernsehen ausgestrahlt werden. Außerdem stellen die schwarzen Balken sowohl einen kontrastreichen Rahmen dar, der den Bildinhalt in gewissem Umfang gegen anderweitige Umgebungseindrücke (jenseits des Monitors) abschirmt.



16/9 FULL-HD Monitor



5/2 Format "CARAVAN"

*Abbildung 46: Bild-Seitenverhältniss in der „Caravan-Kamera“ - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“*

### **6.3.6 Der Charakter und seine Interaktion mit der Welt**

Ein zentrales Element des Spiels ist die Spielfigur, die vom Spieler durch die Welt bewegt werden muss. Die Spielfigur muss sowohl auf die Eingabe des Spielers als auch zeitgleich auf Begebenheiten ihrer umgebenden Spielwelt reagieren, um dem Spieler ein Feedback zu seinen Handlungen zu geben. Und dem Spiel letztendlich seine Funktion zu ermöglichen. Diese ist einen Charakter durch einen virtuellen Irrgarten zu manövrieren und dabei die Regeln der virtuellen Spielwelt zu beachten. Diese Regeln leiten sich zum Großteil von der realen Welt ab, müssen aber durch den Charakter und seine Reaktionen bzw. Animationen kommuniziert werden. z.B. Ein Sturz der Spielfigur aus einer bestimmten Höhe bringt ihn um. Befindet sich die Spielfigur auf einer Treibsandfläche, versinkt sie dort nach einigen Sekunden.

#### **6.3.6.1 Design und Entwicklung**

Die Entwicklung des Charakters war ein lang andauernder Vorgang, der mehr als die Hälfte der Entwicklungszeit einnahm. Der erste Entwurf war ein hilflos wirkender, geschlechtsloser, schwarzhäutiger Charakter der gerade erst geboren, fähig war zu laufen und sich durch die feindliche Wüste zu schlagen, um einen Ort zum Leben zu finden. Im Prozess des Projekts entwickelte sich daraus eine mysteriöse und bewegliche Forscherin, die auf der ewig währenden Suche nach den magischen Steinsplittern, die ihrem Volk das Wasser zurückbringen sollen, inmitten einer tödlichen verwinkelten Tempelanlage strandet und sich springend, kletternd und kriechend durch ihre Umwelt bewegt.

In der finalen Version des Projekts hat die Spielfigur 50 unterschiedliche Animationen. Die mit Strichen markierten Animationen wurden aus der finalen Spielversion entfernt, da ihre Ausführung für den Spielfluss zu lange dauert und zu unschönen Unterbrechungen führen würde. Die einzelnen Animationen der Spielfigur sind folgend gelistet:

- Stehen
- Laufen

- Laufen durch Schilf
- Laufen im Treibsand
- Gehen
- Gehen durch Schilf
- Balancieren
- Gehen geduckt
- Gegenstand aufheben mit einer Hand\*
- Gegenstand aufheben mit zwei Händen\*
- Wasserschöpfen an einer Oase\*
- Karte auffalten
- Karte zusammenfalten
- Sterben durch Durst oder sonstige Einflüsse
- Sterben durch Versinken im Treibsand
- Sterben durch Sturz aus großer Höhe
- Abrutschen von einer zu schrägen Kante
- Fallen (aufrecht)
- Unkontrolliert fallen (mit Überschlägen)
- An einer Kante festhalten und hochziehen
- Teleportiert werden
- Springen

---

\* Nichtmehr in der Finalen Version des Spiels vorhanden.

\* Nichtmehr in der Finalen Version des Spiels vorhanden.

\* Nichtmehr in der Finalen Version des Spiels vorhanden.

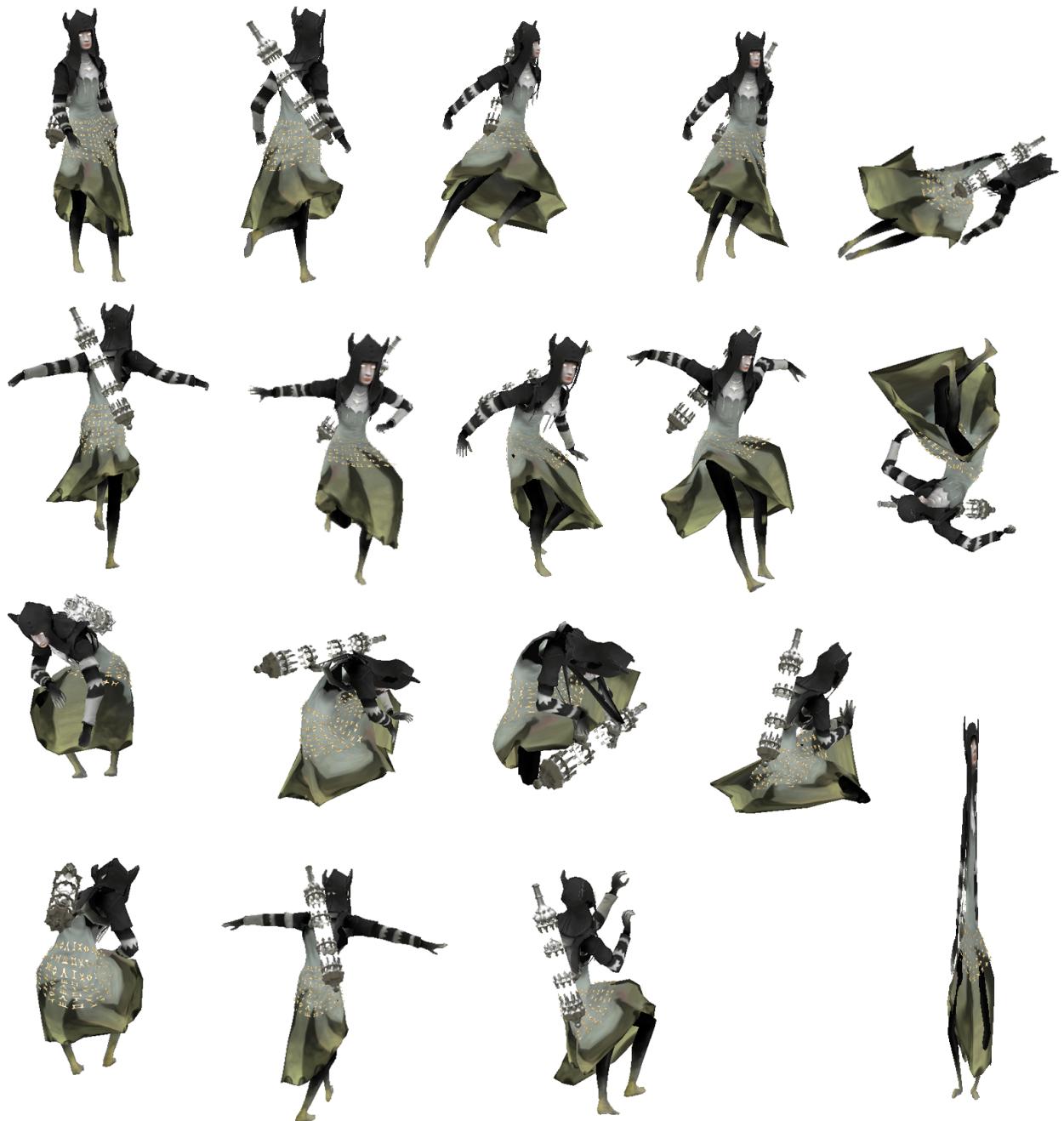


Abbildung 47: Verschiedene Animationen der Spielfigur - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

„Caravan“, Konzeption und Realisation eines Computerspiels zum Thema Wasserknappheit und Gemeinschaft  
Fabian Schempp, Manuel Scherer – Prof. Michael Orthwein – FH Mainz, 28.06.2013  
Seite 110/132

Die Animationen der Spielfigur werden von ihrem Status oder (engl.: „state“) bestimmt. Jeder „state“ enthält zugleich Informationen über eine Animation und mögliche Reaktionen auf Einflüsse der Spielwelt oder Eingaben des Spielers. Der „state“ enthält außerdem Informationen darüber, auf welche Einflüsse geachtet werden soll, in welcher Priorisierung und welchen Effekt bzw. Statuswechsel dieser Einfluss zur Folge hat. So kann beispielsweise das Drücken der Sprungtaste nur während des Laufens, Rennens oder Stehens einen Sprung auslösen, nicht aber, während sich die Spielfigur bereits in dem Status des Springens befindet. Während des Berührens des Bodens, wird nur während des Sprungs einen Wechsel zum Lande-Status auslöst. Folgende Abbildung 48 zeigt eine schematische Darstellung der Statuszusammenhänge der Spielfigur.

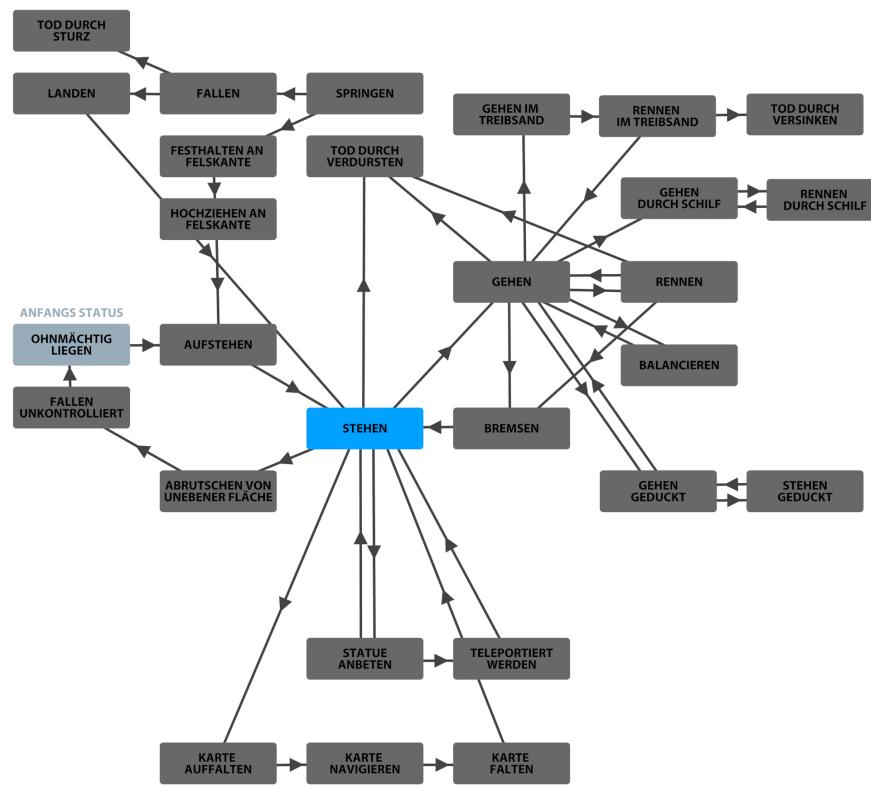


Abbildung 48: Statusübergangsschema der Spielfigur - Fabian Schempp 2013  
– „Caravan“

Zusätzlich zu den Animationen, zwischen denen je nach Status geblendet wird, werden einige Animationen durch weitere Werte interaktiv gesteuert. Zum Beispiel wird die Geschwindigkeit der Gehen- und Lauf-Animation abhängig von der Fortbewegungsgeschwindigkeit der Spielfigur in ihrer Welt gesteuert. Dies verhält sich also umgekehrt zum realen Vorgang, bei dem die Geschwindigkeit der Laufbewegung, die Geschwindigkeit der Vorwärtsbewegung zur Folge hat.

Die Spielfigur reagiert auf folgende Eingaben des Spielers:

- Drücken der Aktionstaste
- Drücken der Springentaste
- Drücken der Karten-öffnen-Taste
- Drücken der Wissen-in-Wasser-umwandeln-Taste

Die Spielfigur reagiert auf folgende Einflüsse der Spielwelt:

- Befindet sich die Spielfigur auf dem Boden?
- Wie schräg ist der Boden, auf dem die Spielfigur steht?
- Ist der Boden Treibsand?
- Steht die Figur im Wasser?
- Berührt die Figur ein Grab?
- Berührt die Figur eine Rune?
- Ist eine höher gelegene Kante in Reichweite, an der sich die Spielfigur hochziehen könnte?
- Befindet sich die Spielfigur vor einer Götter-Statue?
- Berührt die Spielfigur eine tödliche Falle?
- Ist der Wasservorrat langsam aufgebraucht?

## 6.3.7 GUI

### 6.3.7.1 Allgemeine Überlegungen

Computerspiele haben traditionell eine sogenannte GUI (engl.: Graphical User Interface). Diese Mensch-Maschine-Schnittstelle beinhaltet Statusanzeigen über wichtige Spielwerte, die an einer festen Stelle auf dem Bildschirm positioniert sind. Bei einem Autorennspiel sind diese z.B. ein Tacho, eine Anzeige über verbleibende Runden, die aktuelle Positionierung des Fahrers und eventuell eine Übersichtskarte. „Caravan“ verzichtet abgesehen von Nachrichten in Textform, die auf dieser separaten Ebene platziert werden, auf Statusanzeigen auf einer separaten Ebene und integriert stattdessen alle Anzeigen innerhalb der dreidimensionalen Spielwelt. Meistens wird dies ikonisch und nicht wie üblich symbolisch durch eine virtuelle Repräsentation der Sache selbst dargestellt.

Wichtige Anzeigen in „Caravan“ sind:

- Die Wasserstands-Anzeige
- Die Runen-Anzeige
- Fortschritts-Anzeigen im Spiel
- Übersichtskarte
- Wasserstein-Anzeige
- Der GameOver-Bildschirm
- Die Eingabe Hilfen
- Die Nachrichten Anzeige
- Übersichtskarte
- Spielanleitung

### 6.3.7.2 Die Wasserstands-Anzeige



Abbildung 49: Der verbleibende Wasserstand lässt sich am Inhalt der Flasche ablesen - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

Der verbleibende Wasservorrat bedeutet für den Spieler die verbliebene Spielzeit und ist somit eine der wichtigsten Anzeigen im Spiel. Sie ist in Form einer zylindrischen Flasche auf dem Rücken der Spielfigur positioniert. Um das Wasser besser erkennen zu können, ist es blau eingefärbt. Die Flasche hat eine mittlere Unterteilung, um schneller einschätzen zu können, ob der Wasserstand über oder unter 50% verbleibt. Sinkt der Wasserstand unter 10%, fängt die Flüssigkeit an zu blinken, um zusätzlich auf die Gefahr hinzuweisen. Ist der kontinuierliche Wasserverbrauch durch den Verzehr einer Frucht verlangsamt, so leuchtet die Flüssigkeit in einem helleren Blau.

### 6.3.7.3 Die Runen-Anzeige



Abbildung 50: Durch Sammeln von Runen füllt sich das Kleid mit Runenmustern- Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

Mit gesammelten Runen kann der Spieler entweder seinen Wasservorrat auffrischen oder eine vollständige Ladung Runen an einer Götterstatue in eine dauerhafte Statusverbesserung umwandeln. Die Anzeige über den Status des Runenvorrats wird auf dem Kleid der Spielfigur dargestellt. Das Kleid hat sich dabei als gut bespielbare zylindrische Fläche herausgestellt. Es füllt sich mit einem pulsierenden Runenmuster. Ist es gefüllt, fängt es an zu blinken.

### 6.3.7.4 Die Runen-Investitions-Anzeige an den Statuen



Abbildung 51: Statue füllt sich durch Anbeten mit Runen - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

Andere Fortschrittsanzeigen im Spiel sind beispielsweise die Aufladung einer Götterstatue. Diese wird wie das Kleid mit Runen bespielt.

Auch die Übersichtskarte wird ikonisch durch eine Papierkarte dargestellt, die die Spielfigur in der Hand hält und auffaltet. Während die Spielfigur die Karte entfaltet, nimmt die Kamera eine neue Position ein, sodass die Kamera auf dem gesamten Bildschirm zu sehen ist. Faltet sie die Karte wieder zu, nimmt die Kamera wieder ihre frühere Spielposition ein.

#### 6.3.7.5 Die gesammelten heiligen Steine



Abbildung 52: Gesammelte Steine umkreisen den Spieler -  
Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

Der Spieler muss in „Caravan“ heilige Steine sammeln, um zusätzliche Areale zugänglich zu machen und letztendlich zum Ende des Spiels zu gelangen. Es wurden insgesamt

zwölf dieser Steine in das Spiel eingebracht. Es ist für den Spieler wichtig jederzeit diese Steine zählen zu können, um daran den eigenen Fortschritt abzulesen. Aus diesem Grund fliegen die gesammelten Steine gut sichtbar hinter dem Spieler her und um ihn herum.

#### 6.3.7.6 Der „Game Over“ - Bildschirm

Falling from great height killed me



Abbildung 53: "Game Over" - Bildschirm mit Hinweis auf die Todesart - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

Wenn die Spielfigur stirbt, blendet das Bild auf Weiß und der Spieler hat die Möglichkeit eine Nachricht zu hinterlassen. Dies geschieht auf einem Textfeld in der Mitte des Bildschirms. Wird keine Nachricht eingegeben, bleibt der Standardtext dort stehen, der angibt, durch welches Hindernis der Spieler gescheitert ist.

### 6.3.7.7 Die Nachrichten Anzeige



Abbildung 54: Nachricht eines Alten Grabs- Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

Gräber und Ahnengräber zeigen beim Einsammeln Nachrichten für den Spieler an. Gräber zeigen die hinterlassenen Nachrichten gescheiterter Spieler an. Ahnengräber zeigen wichtige Hinweise über das Spiel und die Steuerung an. Diese Hinweise werden in Textform am Bildschirmrand eingeblendet.

### 6.3.7.8 Die Übersichtskarte

Die Übersichtskarte ist ein wichtiges Element. Sie hilft dem Spieler, sich durch die virtuelle Landschaft zu navigieren und wichtige Orte zu finden. Sie ist dargestellt auf einer Papier-Landkarte, die die Spielfigur in den Händen hält. Wechselt der Spieler durch Drücken der „M“ Taste in den Karten-Modus, fängt die Spielfigur an, die Karte zu entfalten und die Kamera fährt um ihren Kopf herum in eine Art subjektive Perspektive, in der die Karte das Bild fast vollständig ausfüllt. Die Karte zeigt eine sorgfältige Strichzeichnung des Levels aus der Vogelperspektive. Wichtige Elemente auf dieser Karte sind mit Symbolen markiert. Ein blauer Pfad zeigt den bisherigen Weg des Spielers seit der letzten Wiedergeburt an. Der Spieler kann die Karte durch „Zoomen“ und Verschieben navigieren. Die Symbole auf der Karte sind so eingestellt, dass sie beim „Zoomen“ die gleiche Größe behalten so, dass

sie immer gut lesbar bleiben. Verlässt der Spieler den Kartenmodus, so faltet die Spielfigur die Karte wieder zusammen und die Kamera nimmt ihre „Thirdperson“ Position wieder ein.

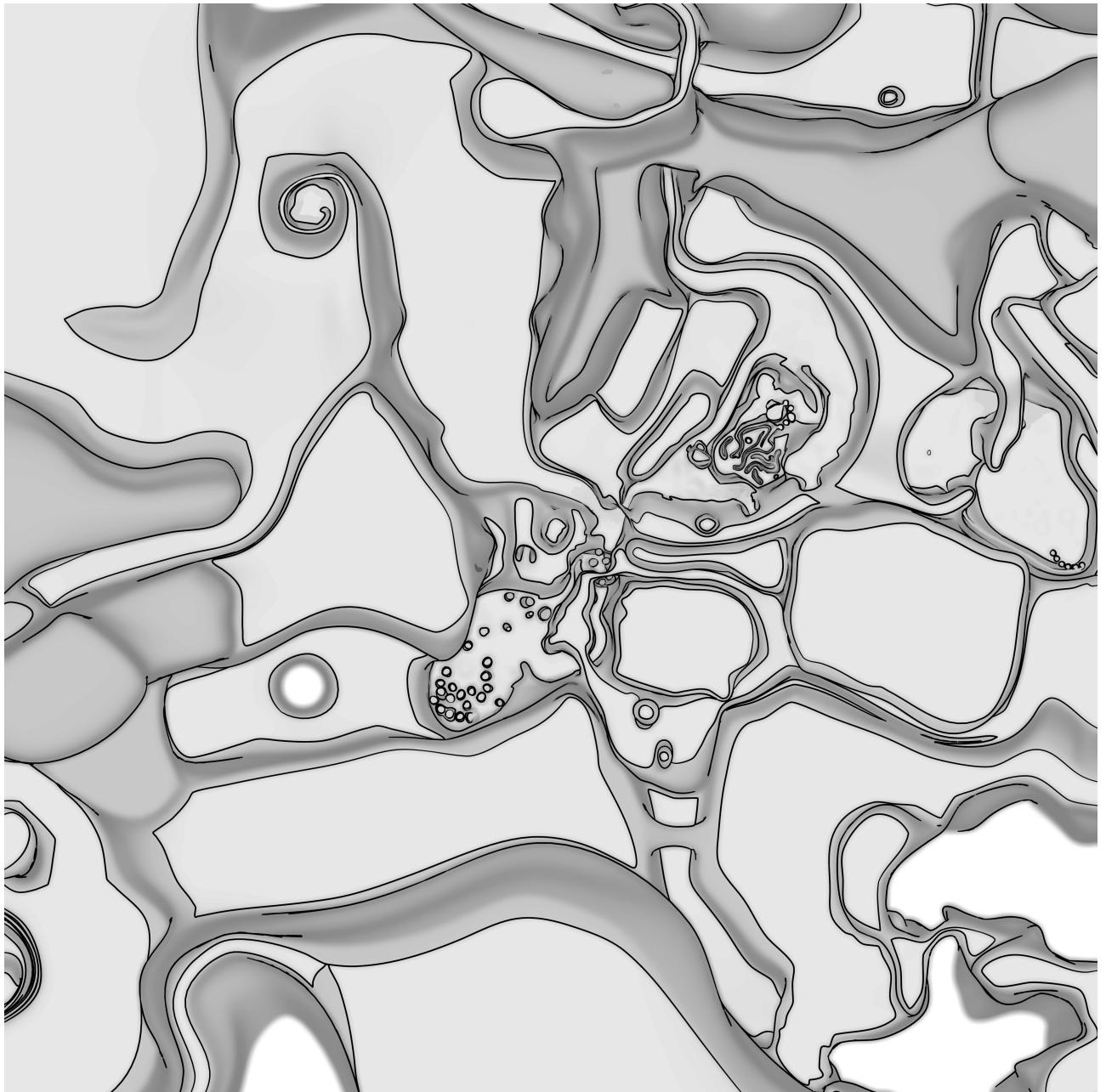


Abbildung 55: Illustrierte Übersichtskarte des Levels - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“



Abbildung 56: Kamerafahrt und Animation beim Öffnen der Karte - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“



Abbildung 57: Kameraansicht geöffnete Übersichtskarte mit Symbolen - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

### 6.3.7.9 Die Spielanleitung

Drückt der Spieler eine der vielen Tasten der Tastatur, die nicht für das Spielen des Spiels benutzt werden, so wird das Spiel pausiert und eine Spielanleitung mit den wichtigsten Spielregeln eingeblendet. Auf diese Weise wird dem Spieler sofort geholfen, sollte er nicht

wissen, wie das Spiel gespielt wird und irgendeine Taste ausprobiert, die nicht mit einer Funktion belegt ist. Probiert er hingegen eine Taste aus, die für das Spiel verwendet wird, so wird er eine positive Reaktion vom Spiel bekommen z.B., dass die Spielfigur springt oder anfängt zu laufen. Diese Anleitung ist wie alle Texte, der Klarheit und Lesbarkeit wegen, auf der Monitorebene über das Kamerabild gelegt.

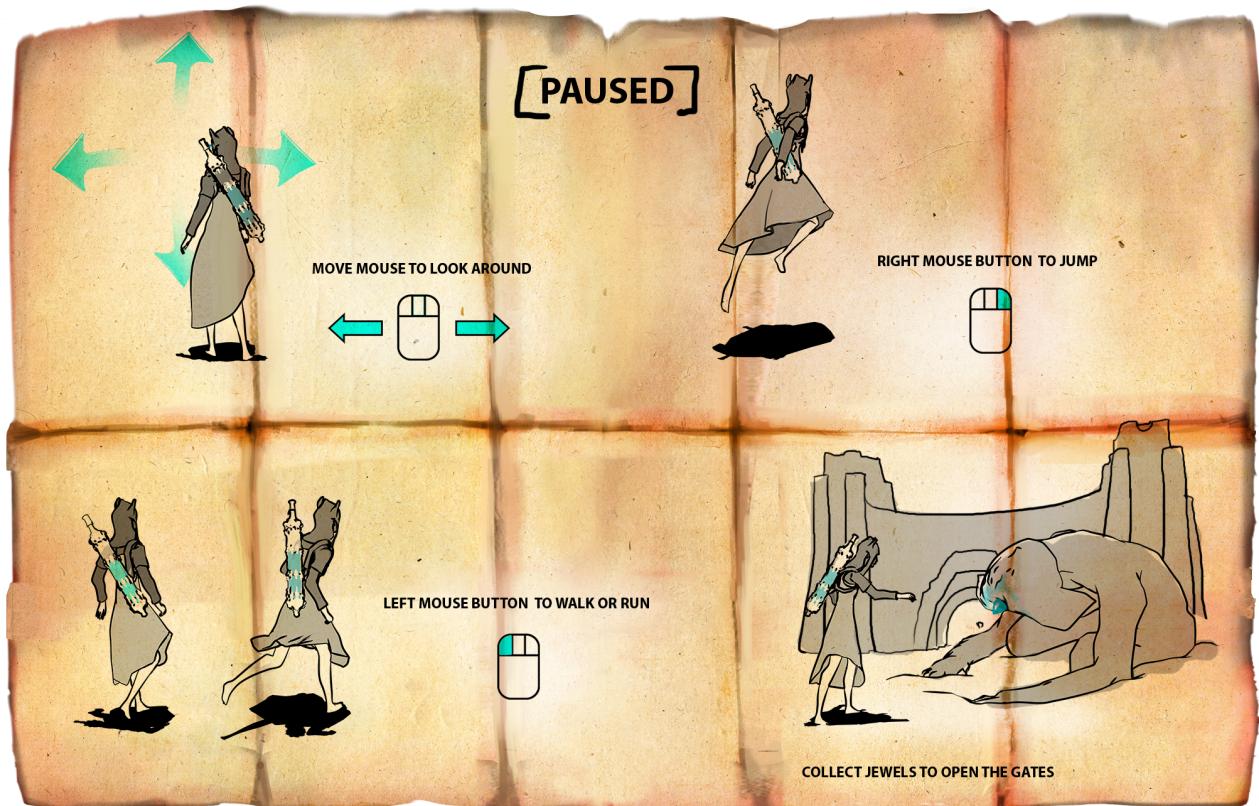


Abbildung 58: Spielanleitung Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

### 6.3.8 Shader und Effekte

In einem Computerspiel wie „Caravan“ entscheidet der Spieler zu jedem Zeitpunkt, welche Perspektive er in seiner virtuellen Umgebung einnimmt. Dies steht im Gegensatz zu einem gemalten Bild oder einem Film, bei dem die Perspektive und der zeitliche Ablauf der Bilder von der Kamera einmalig festgehalten werden. Ein Shader ist eine mathematische Beschreibung der visuellen Eigenschaften einer virtuellen Oberfläche, durch welche diese virtuelle Oberfläche in jeder vom Spieler gewünschten Perspektive und zu jedem vom Spieler gewünschten Zeitpunkt gerendert, also auf den Bildschirm gezeichnet werden kann. Ein Shader ist also Pinsel und Farbe des Spielentwicklers.

Shader werden in einer dafür entwickelten Programmiersprache beschrieben. Hier werden die technischen Details nicht weiter behandelt, da es den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde. Die Shader in „Caravan“ sind in „CG“, einer vom Grafikkartenhersteller „Nvidia“ entwickelten Programmiersprache geschrieben.

Ein kurzer Überblick über die Funktionsweise eines Shaders:

Ein Shader verarbeitet zwei unterschiedliche Eingabewerte miteinander:

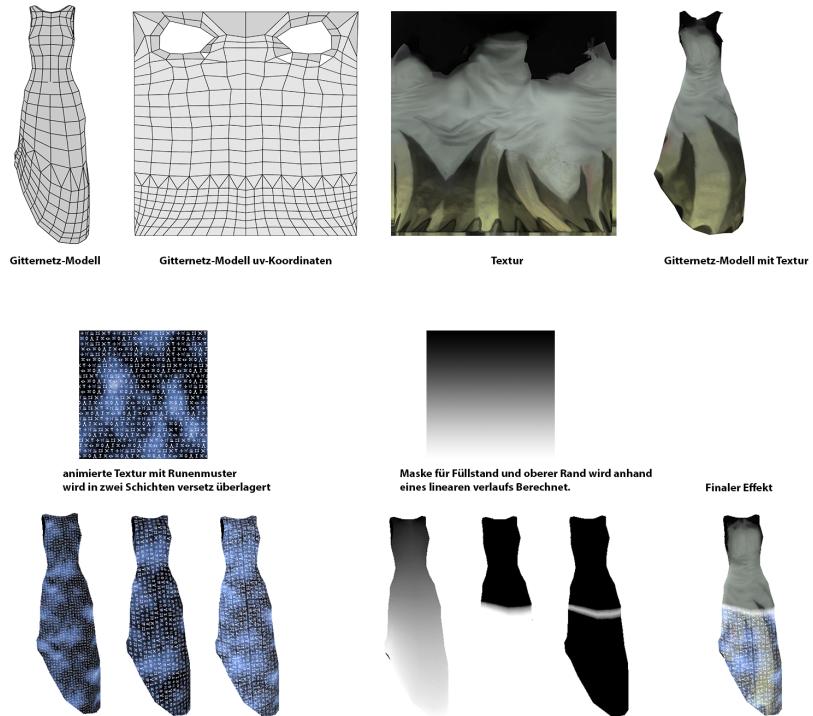
- Die Geometrie, also ein 3D-Model bestehend aus einem Gitternetz.  
Jeder Gitterpunkt speichert folgende Informationen:
  - Positionen u, v, x, y, z, wobei u und v Positionen in einem separaten zweidimensionalen Koordinatensystem sind, die beschreiben, wie eine zweidimensionale Textur auf ein dreidimensionales Modell projiziert werden kann. x, y, z, sind die Positionen der Gitterpunkte im dreidimensionalen Raum.
  - Farbinformationen r, g, b, a „vertex“
- Prozedurale- bzw. Bitmaptexturen
- Farbinformationen
- Vektorinformationen (Vektordaten der Lichtquellen, Vektordaten der Kamera)

Wichtige und komplizierte Shader, in „Caravan“ sind:

- Shader für das Kleid der Spielfigur
- Shader für die Welt, Sand, Felswände
- Shader für Posteffekte und Compositing

### 6.3.8.1 Der Shader für das Kleid

Das Kleid ist visueller Bestandteil der Spielfigur und birgt zugleich die Anzeige für den Stand der eingesammelten Runen. Abbildung 59 zeigt die verschiedenen Bestandteile des Shaders. Zunächst wird die Textur berechnet, die zur repräsentativen Darstellung des Stoffes und des Musters auf dem Kleid dient. Weiterhin wird ein animiertes Runenmuster, bestehend aus zwei addierten, gegenläufig animierten Mustern berechnet. Danach wird auf Basis eines linearen Verlaufs und einer variablen Fließkommazahl, zwischen 0 und 1, welche den Füllstand des Kleides beschreibt, eine Maske berechnet, die einen leuchtenden Rand an der Füllgrenze erzeugt. Als Letztes wird das Runenmuster auf Basis der Maske und der Füllrand über die Grundtextur addiert. Der Füllstand lässt sich jetzt interaktiv durch Ändern der Füllstandsvariablen variieren.



*Abbildung 59: shader für das Kleid, das gleichzeitig die Menge an aufgesammelten Runen zeigt - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“*

### 6.3.8.2 Shader für Posteffekte und Compositing

Nachdem alle Objekte mit ihren Shadern berechnet wurden, wird das entstandene Bild als Textur in einen weiteren Shader eingegeben, auf dessen Basis sogenannte „Posteffekte“ berechnet werden. Auch hier handelt es sich um einen verhältnismäßig komplexen Shader. Er fügt ein Hitzeblimmen, einen Überstrahlungseffekt, eine Vignette und einen Staubwindeffekt hinzu.

Um den Hitzeblimmeneffekt zu erzeugen, wird eine animierte Wellentextur mit mehreren Masken multipliziert. Die erste Maske ist eine monochrome Berechnung der Bodenentfernung des zu berechnenden Punktes. Diese Maske wird eingesetzt, damit das Hitzeblimmen in Bodennähe stärker ist. Dieser Effekt ist in der Natur zu beobachten, da

die Hitze in der Nähe der Oberfläche am größten ist. Die zweite Maske ist die Entfernung zur Kamera. Diese Maske wird verwendet, damit das Hitzelimmern nur in den Bereichen des Bildes wirksam wird, die so weit entfernt sind, dass sie nicht für das Spiel relevant sind. Nachdem die Wellentextur mit den Masken multipliziert wurde, werden auf Basis deren Rot- und Grünwerte die Pixel des Ausgangsbildes verschoben. So entsteht der Hitzelimmereffekt.

Als Nächstes wird der Überstrahlungseffekt berechnet. Dafür wird das Ausgangsbild so oft multipliziert, dass die Helligkeit, welche einen bestimmten Wert übersteigen, deutlich hervortreten und die niedrigeren Helligkeitswerte wegfallen. Dieses modifizierte Bild wird dann weich gezeichnet. Der Weichzeichenvorgang geschieht durch einen weiteren Shader, der das Bild mit abgeschwächten, acht Richtungen versetzten Kopien des gleichen Bildes überlagert. Dieser Weichzeichenshader wird 12-mal auf das Bild angewendet, wodurch es mit jedem Berechnungsvorgang ein Stück unschärfer wird. Außerdem findet durch das Unschärfen des Bildes auch eine Ausdehnung der Lichtflecken statt. Das Bild mit den unscharfen Lichtflecken wird jetzt wieder mit der Tiefenmaske multipliziert und dann über das Ausgangsbild addiert.

Als Nächstes wird eine Vignette über das mit Hitzelimmern und Überstrahlungseffekten versehene Bild multipliziert.

Dann wird eine animierte, beinahe völlig durchsichtige Sandsturm-Textur mit dem bis hierhin entstandenen Bild gemischt.

Abschließend wird das Bild durch einen weiteren separaten Shader weiter berechnet, der feine Details aus dem Bild filtert, was einen leicht „gemalten“ Effekt bewirkt; da dadurch die Farbflächen des Bildes stärker zusammengefasst werden. Dieser Shader funktioniert indem jeder Pixel des Bildes an die durchschnittlichen Farbwerte angenähert wird..

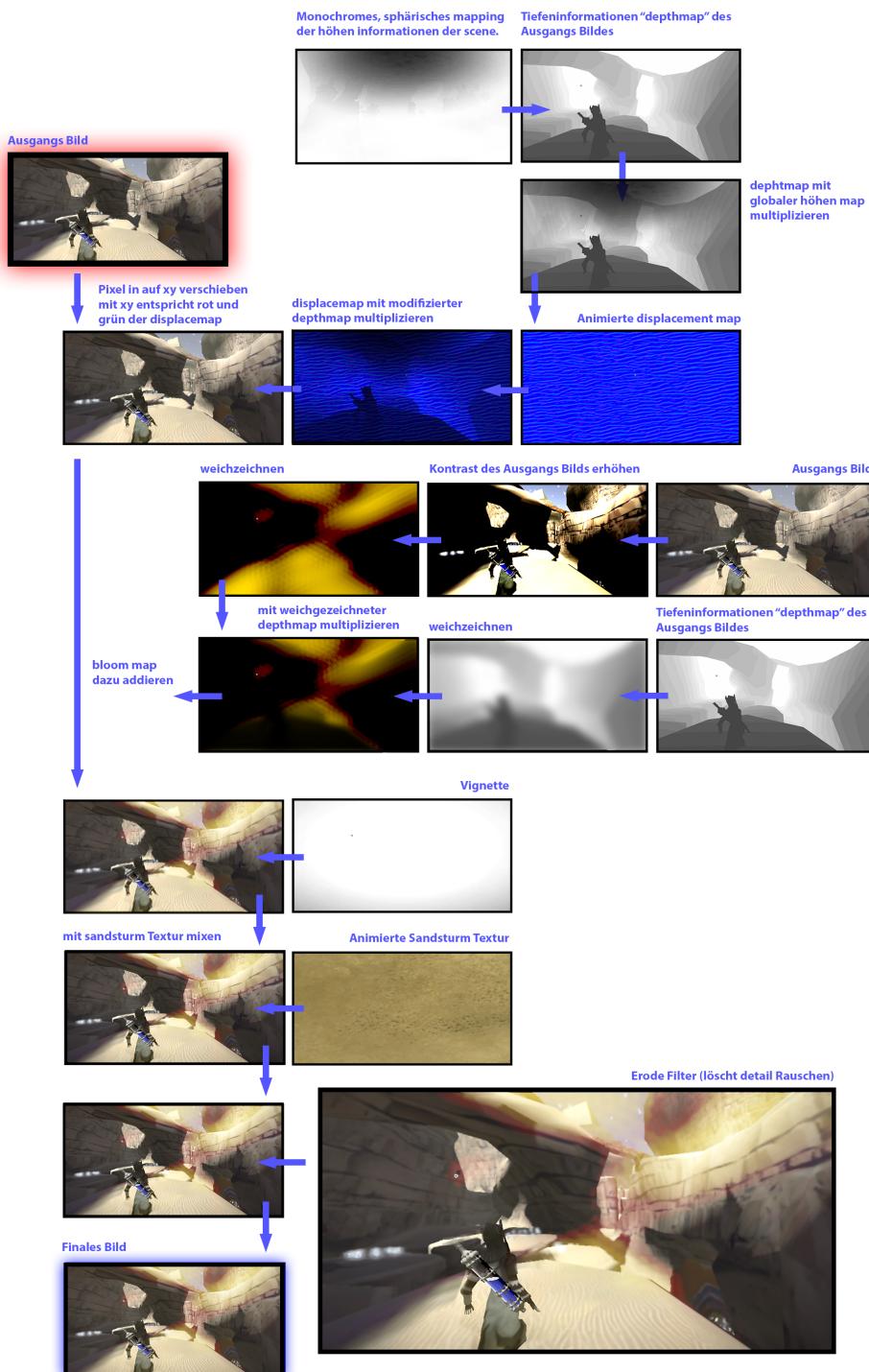


Abbildung 60:Ablauf der Posteffekt-Shader für „Caravan“ - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

„Caravan“, Konzeption und Realisation eines Computerspiels zum Thema Wasserknappheit und Gemeinschaft  
 Fabian Schempp, Manuel Scherer – Prof. Michael Orthwein – FH Mainz, 28.06.2013  
 Seite 126/132

### **6.3.8.3 Der Shader für Felsen und Sand**

Der Shader für Fels und Sand lässt sich in die Berechnung für Sand, die Berechnung für Fels und anschließend deren Mischung und Beleuchtung der Flächen unterteilen.

Die Sandfläche wird berechnet, indem eine kachelbare Sandtextur auf das Objekt gelegt wird. Statt der UV-Koordinaten für die Projektion der Sandtextur, werden die XZ-Koordinaten der Vertices benutzt, dadurch können die UV-Koordinaten für die Projektion der Detailtextur benutzt werden. Die Sandtextur wird jetzt mit der Detailtextur überlagert. Zuletzt wird eine animierte Wolkentextur über das Ergebnis addiert, um wehenden Sand darzustellen.

Die Felsfläche wird aufgebaut aus einer kachelbaren Textur, die einmal mit den XY- und ein zweites Mal mit den ZY-Koordinaten auf das Objekt projiziert wird. Diese beiden Projektionen werden dann mit Hilfe einer sogenannten „Normal-Map“ miteinander gemischt. Diese Normal Map beinhaltet die Informationen über die Normalen der Gitternetzflächen. Eine Normale ist ein Vektor (also eine Richtung) in die diese Fläche zeigt. Ist die Richtung der Fläche also näher an der XY-Fläche, wird die so projizierte Textur genommen. Ist sie wiederum näher an der ZY-Fläche, wird die andere Textur genommen. Die so berechnete Felstextur wird nun wieder mit einer Detailtextur gemischt.

Danach wird eine Mischmaske auf Basis der Farbinformationen der Gitterpunkte und dem Helligkeitswert der Felstextur erstellt. Der Helligkeitswert der Felstextur entspricht ungefähr den Höhen und Tiefen der Felstextur. Wenn man nun diesen Helligkeitswert in die Mischmaske mit einbezieht, erhält man eine detailliertere Maske, bei der die Mischung mit dem Sand zuerst in den Tiefen, also den Ritzen des Felsens und dann erst mit den Erhebungen des Felsens stattfindet.

Die gemischten Sand und Felsenflächen werden anschließend mit einer sogenannten „Lightmap“ also einer Textur, mit vorberechneten oder gemalten Licht- und Schattenwerten

multipliziert, wodurch die Beleuchtung der Flächen stattfindet. Zum Schluss wird eine Art Kantenlicht zu der Oberfläche hinzugefügt, welches auf dem Winkelunterschied zwischen dem Blickwinkel und der Normalen der Gitterflächen beruht. Das Kantenlicht erzeugt eine Interaktion in der Beleuchtung.

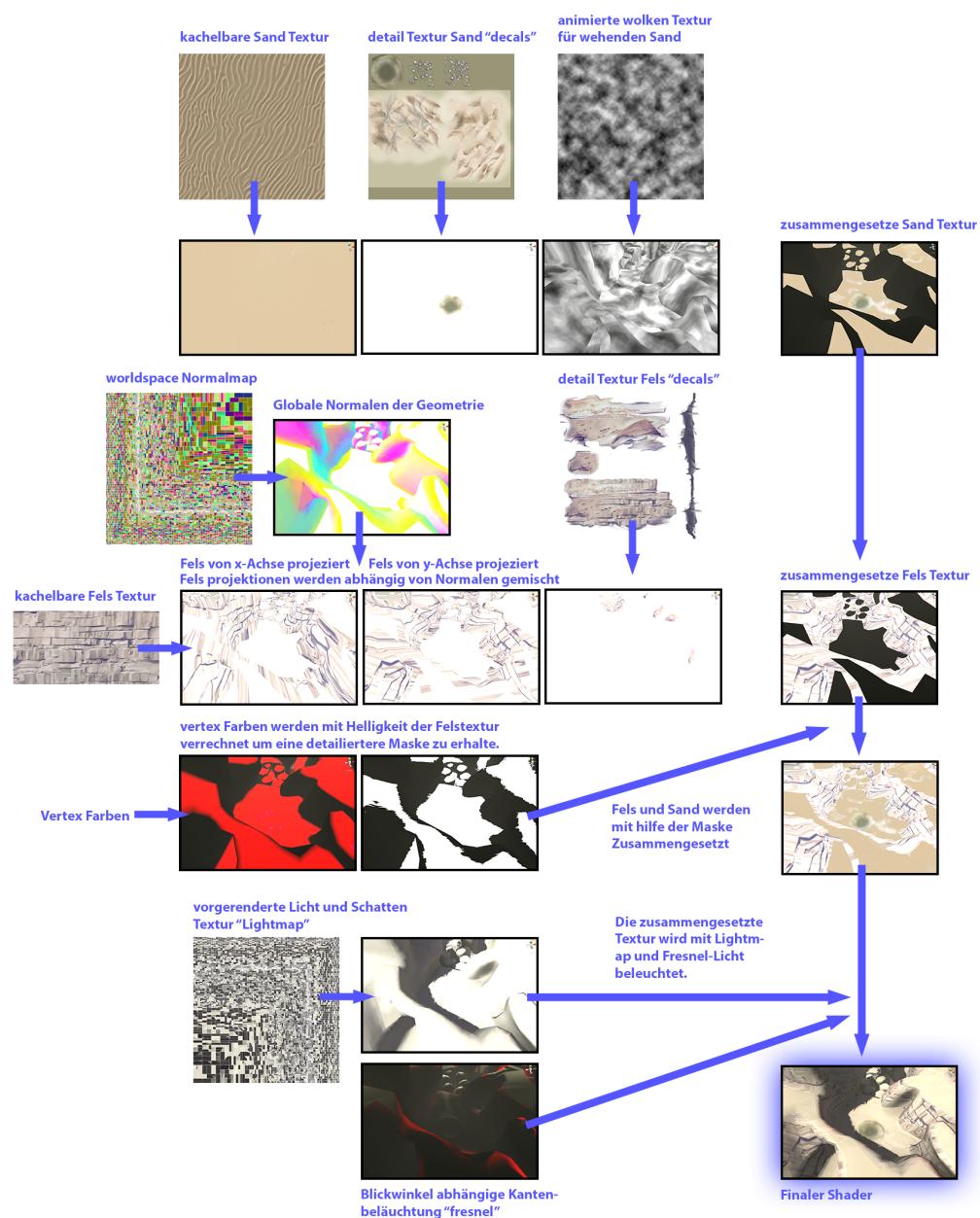


Abbildung 61: Aufbau des Felsen und Sand Shaders - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

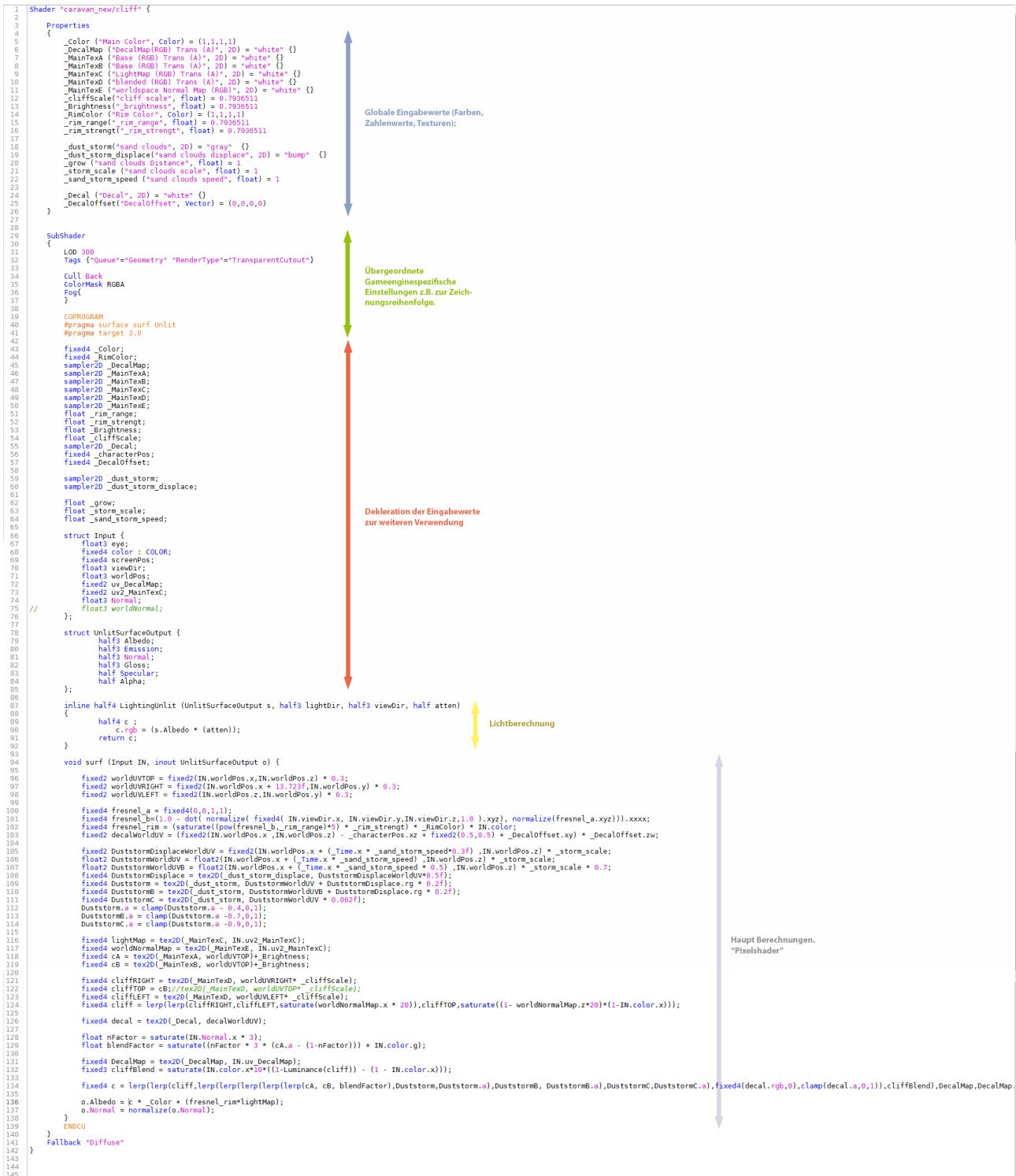


Abbildung 62: CG Code des Fels Shaders mit Hinweisen zum Aufbau - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

### **6.3.9 Programmierung**

Für das Projekt „Caravan“ wurden bis zu diesem Zeitpunkt (13.06.2013) insgesamt 24.064 Zeilen Code in der Programmiersprache C# (C sharp) geschrieben. Dieser Code ist es, der das gesamte Spiel zum Funktionieren bringt. Dieses Programm wurde über den Zeitraum gesamten Entwicklungszeitraum hinweg verfasst, und seitdem durch tägliches Testen an unterschiedlichen Stellen optimiert und ergänzt. Die Programmierung ist nicht der Gegenstand dieser Arbeit, da dies leicht eine völlig neue Arbeit mit ähnlichem Umfang füllen würde.

### **6.3.10 Technische Probleme**

Im Laufe der Entwicklung von „Caravan“ mussten zahlreiche technische Herausforderungen bewältigt werden. Den größten Teil davon stellten Performance Probleme dar. Diese Arbeit verzichtet auf eine eingehendere Beschreibung, da sie den Rahmen der Arbeit sprengen würde.

## **7. Fazit**

„Caravan“ ist ein einfaches, aber ästhetisches Computerspiel, das sich mit der Thematik der Wasserknappheit und Gemeinschaft beschäftigt und dabei bewusst einen anderen Weg nimmt als bei herkömmlichen Spielen. Was einfach klingt, war ein aufwendiges Unterfangen, so komplex, dass es im Umfang dieser Arbeit gerade möglich war, die wichtigsten Schritte anzuscheiden.

Ein funktionierendes interaktives System ist eine empfindliche Angelegenheit und jede Veränderung in einem Bereich hat Auswirkungen auf die anderen Bereiche. Jede Lösung eines Problems verursacht unweigerlich Probleme an anderen Stellen des Systems. Jede Veränderung irgendeines Wertes zieht die Anpassung vieler anderer Werte nach sich, deren Einstellung vielleicht schon mehrere Monate gedauert haben. Je mehr Elemente

man hinzufügt, desto zerbrechlicher wird die Balance, die es immer wieder herzustellen gilt. Während der Entwicklung wurde jedes Element des Spiels, ob Design, Grafik, Animation, Geschichte, Spielmechanik, Programmierung oder Sound, unzählige Male berührt, umgeformt und neu erfunden, bis sie mit allen anderen Elementen und dem Grundkonzept übereinstimmten.

Viele brauchbare und überzeugende Ideen, Methoden, Modelle, Grafiken, Shader, Animationen, Spielmechaniken wurden beiseitegelegt, weil sie sich einfach nicht mit dem restlichen „Ökosystem des Spiels“ in Einklang bringen ließen. Selbst aus den hier erwähnten Bestandteilen des Spiels sollte hervorgehen, wie viele miteinander vernetzte Entscheidungen getroffen und umgesetzt werden mussten. Ein Computerspiel ist konträr zu seinem kindlichen Namen, das komplexeste mir bekannte Medium. Um ein Computerspiel zu erschaffen, benötigt man Fähigkeiten aus allen anderen medialen Bereichen. Es ist nicht verwunderlich, dass Computerspiele in einem Umfang wie „Caravan“ nur sehr selten von zwei Personen, wie in unserem Fall, erschaffen werden. Doch wer es wagt ein solches Projekt von Anfang bis Ende zu entwickeln und jeden Bereich eigenhändig zu bearbeiten, der wird Zeuge von etwas wirklich Faszinierendem. Er wird den geheimnisvollen Tanz beobachten, den die vielen unterschiedlichen medialen Bestandteile miteinander Aufführen, die Symbiose die sie eingehen. Wie sie sich gegenseitig beeinflussen, bekämpfen und ergänzen. Kein Element kann am Ende einfach so ersetzt oder entfernt werden.

Wir haben ein Spiel geschaffen, das eine gute Mischung außergewöhnlicher und kausaler Elemente vereint. Es greift viele bekannte Spielmechanismen auf und befriedigt die Erwartungen der Spieler, aber gleichzeitig schwebt über allem eine transzendentale, lyrische Aura. „Caravan“ ist ein Gedicht, in dem der Weg das Ziel darstellt. Und wie in Caravan, so ist es ebenfalls der Weg, der den wahren Schatz dieses Projektes darstellt. Während der Entwicklung von „Caravan“ wurden viele Methoden und Fähigkeiten entwickelt, die auch in Zukunft als wertvoller Nährboden für weitere Projekte bereitstehen werden.

## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Masterarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe angefertigt habe, andere als die angegebenen Quellen nicht benutzt habe und die benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Die Arbeit wurde bisher weder in gleicher, noch in ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Mainz, den 28.06.2013

(Fabian Schempp)