

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

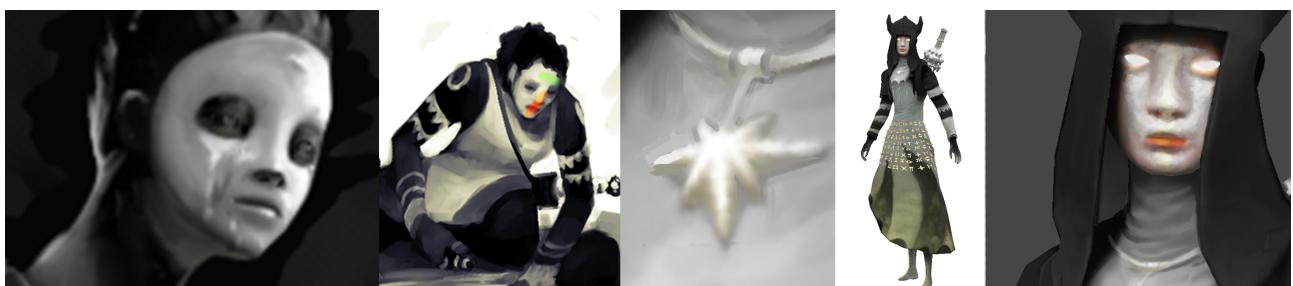


Abbildung 6: Moodboard Spielfigur - Entwicklung und Einflüsse - 2013 Fabian Schempp „Caravan“

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.

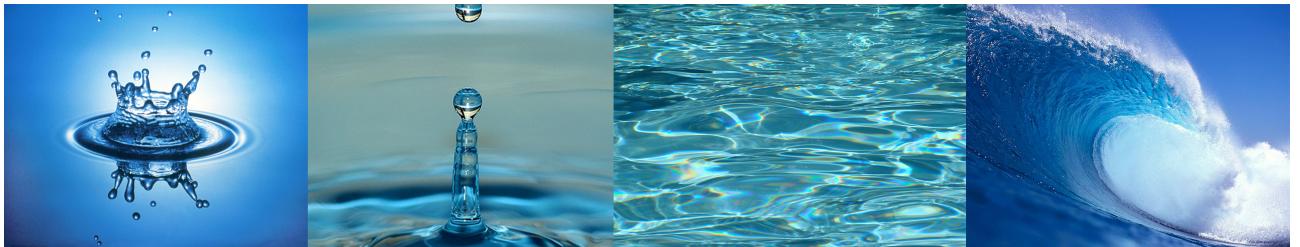


Abbildung 9: Moodboard mit verschiedenen Formen der Wüste. Zusammengestellt von Fabian Schempp 2013 – Private Sammlung an Referenzen und Bildmaterial – Elemente - Wasser - Stand 2013 – unbekannte Urheber unbekannte Urheber



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
inding-height-maps-web](http://johnflower.org/tutorial/finding-height-maps-web)
2013

2. Die Bauteil-Methode.

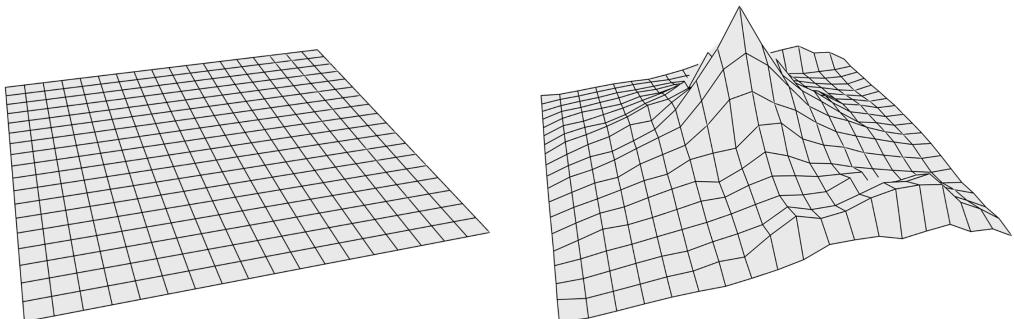


Abbildung 11: Verschiebung der Rasterpunkte auf Basis der Heightmap - Fabian Schempp 2013

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.

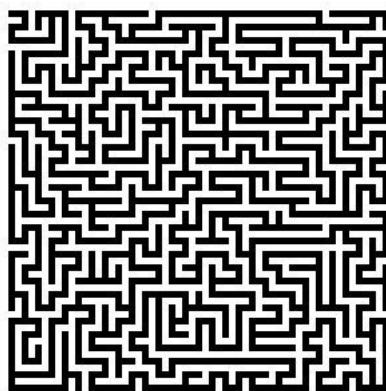
6.3.4.1.2 Erstellungsmethoden

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

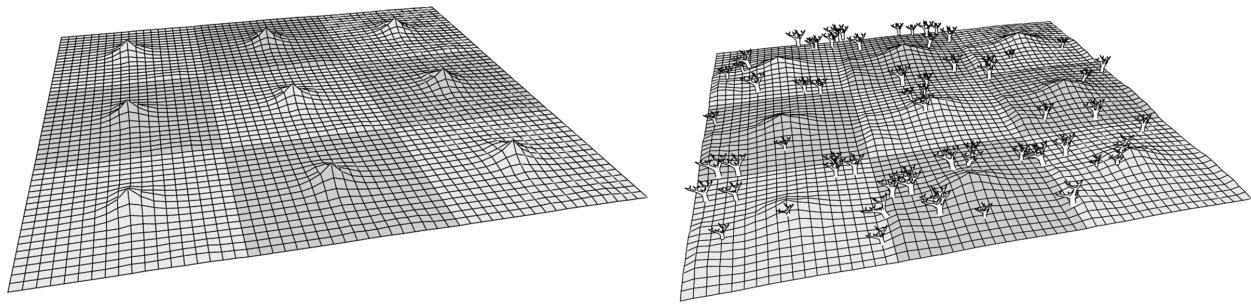
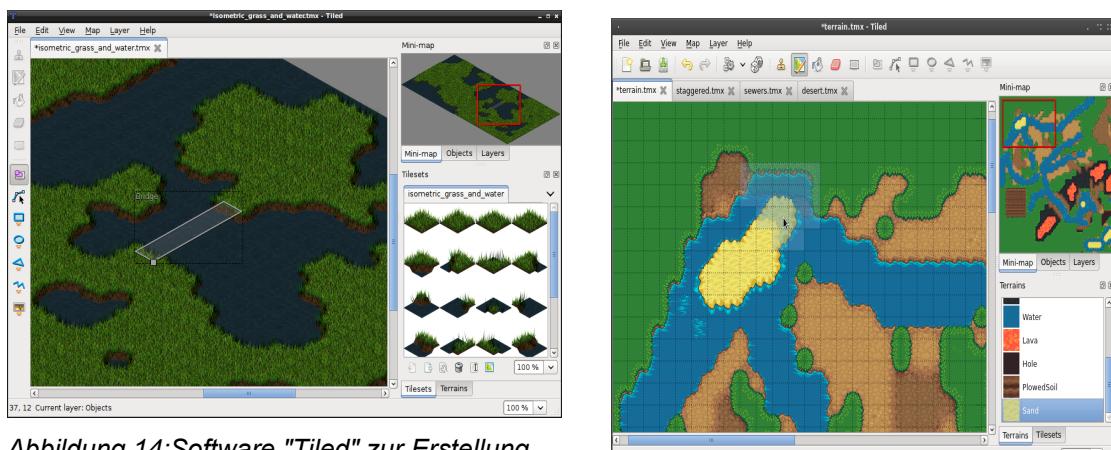


Abbildung 13: Kacheln von Heightmap-Landschaften und zufälliges Verteilen von Objekten über die entstehende Fläche - Fabian Schempp 2013



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

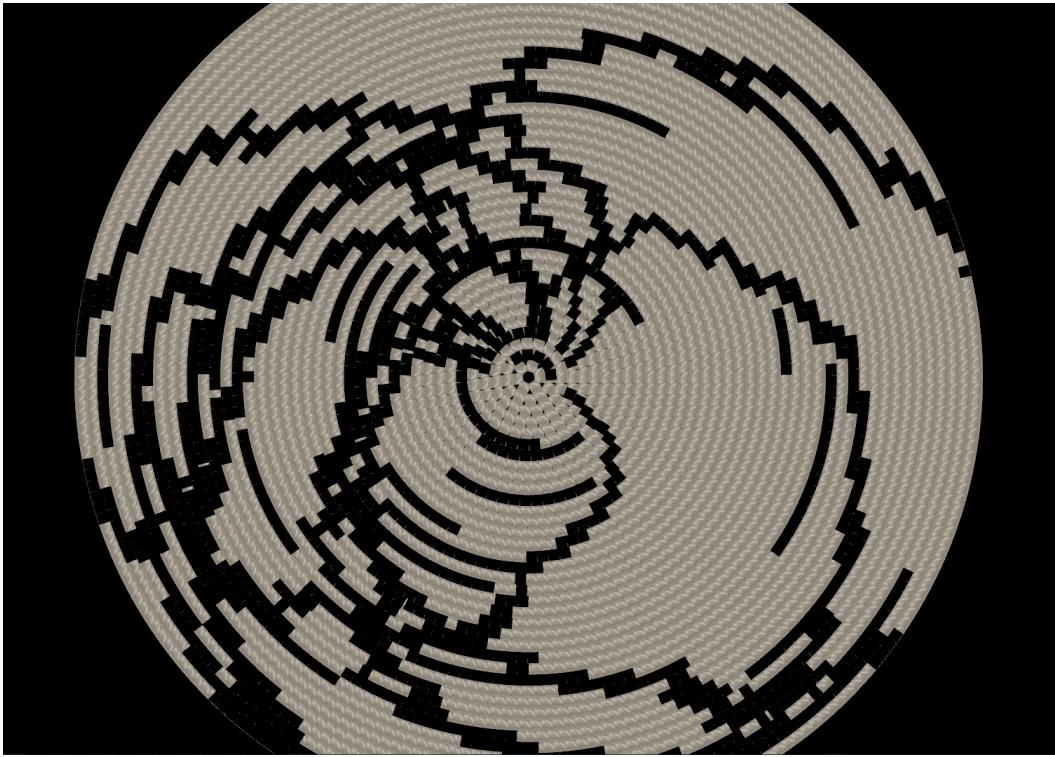


Abbildung 15: Experimenteller Algorithmus zur Erschaffung von radialen Labyrinthen -
Fabian Schempp 2013

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.

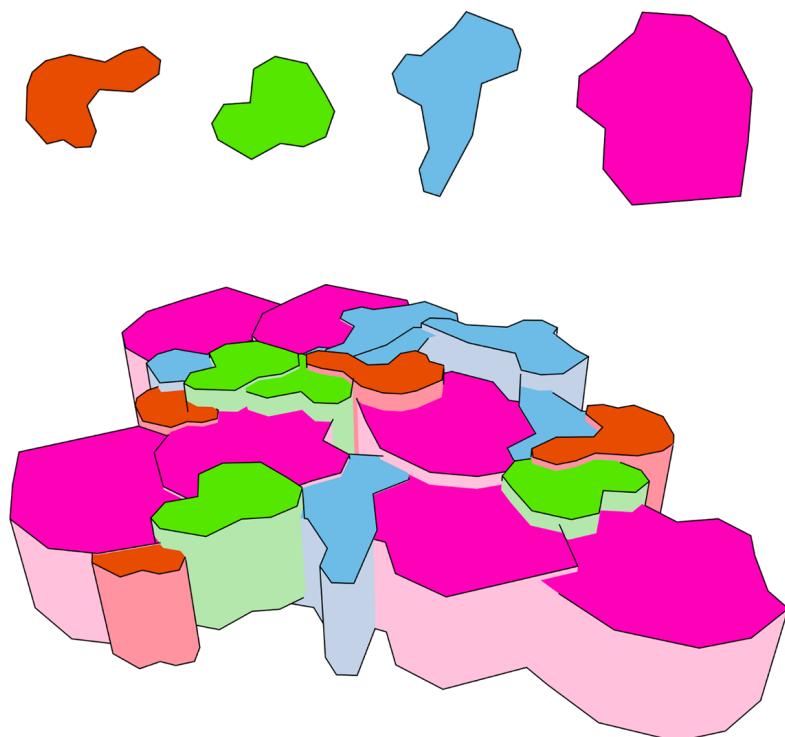


Abbildung 16: Erstellung einer Karte aus vier unterschiedlichen Landmassen - Fabian Schempp 2013

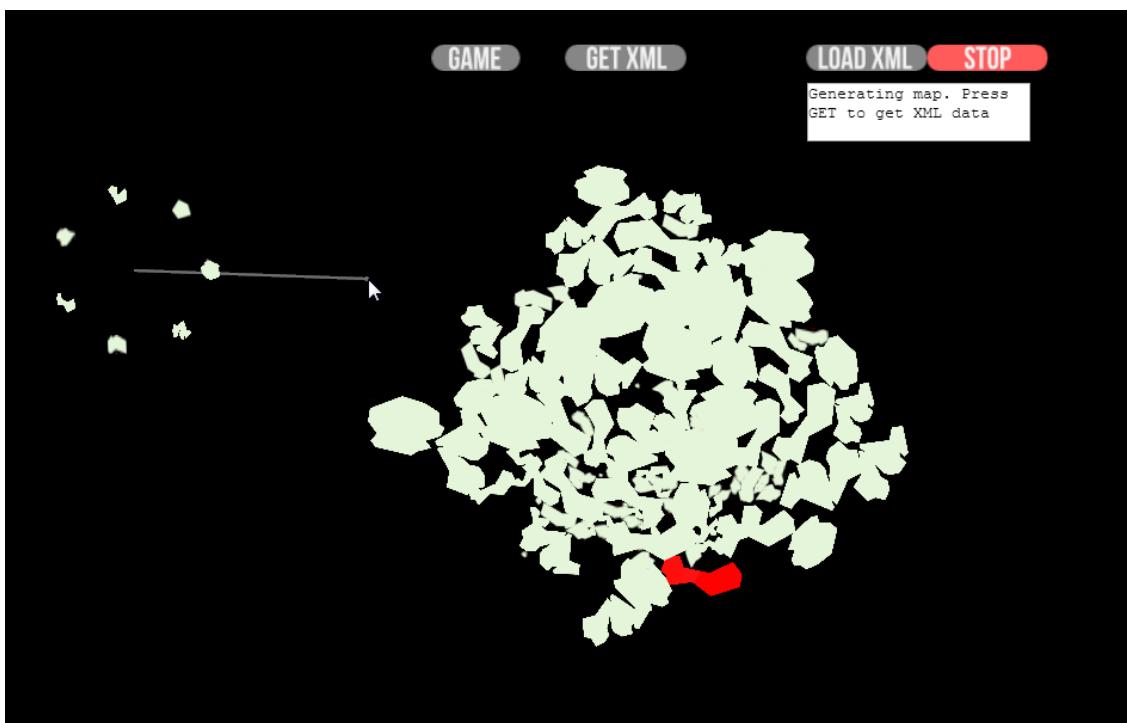


Abbildung 17: Experimentelles Programm zur Erschaffung von Karten auf Basis von Landmassen mit physikalischer Kontinentalverschiebung - Fabian Schempp 2013

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.

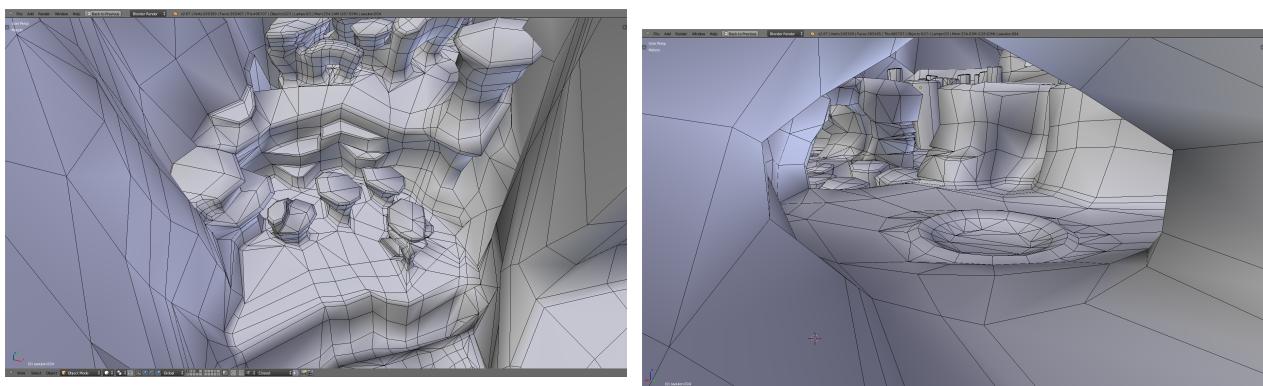


Abbildung 18: Polygon-Gitter der manuell modellierten

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.

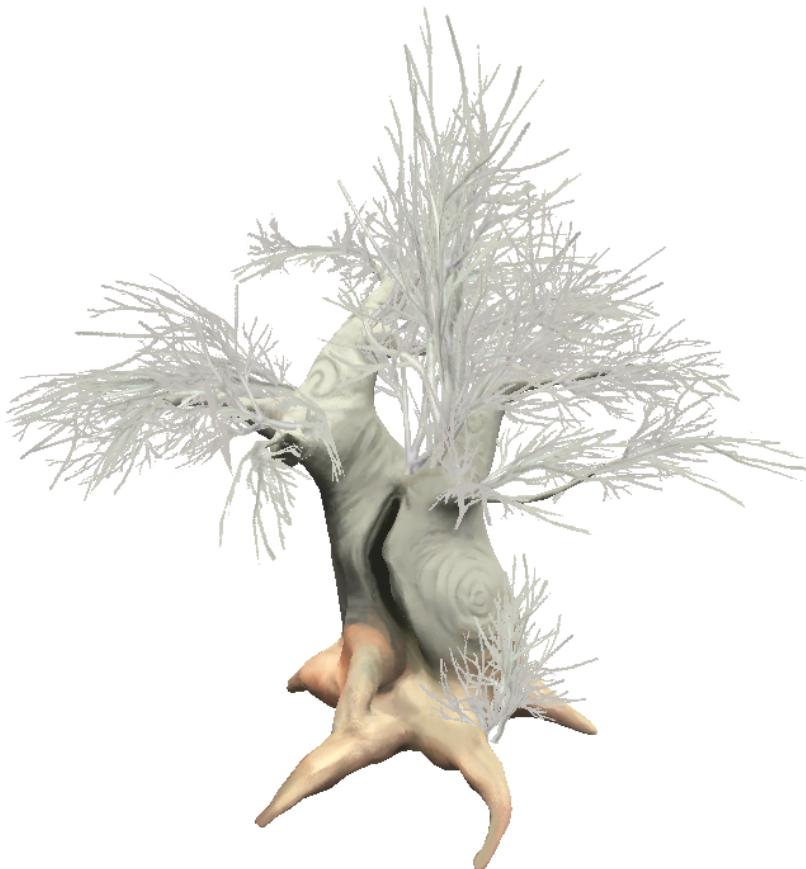


Abbildung 20: Obstbaum Objekt - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

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.

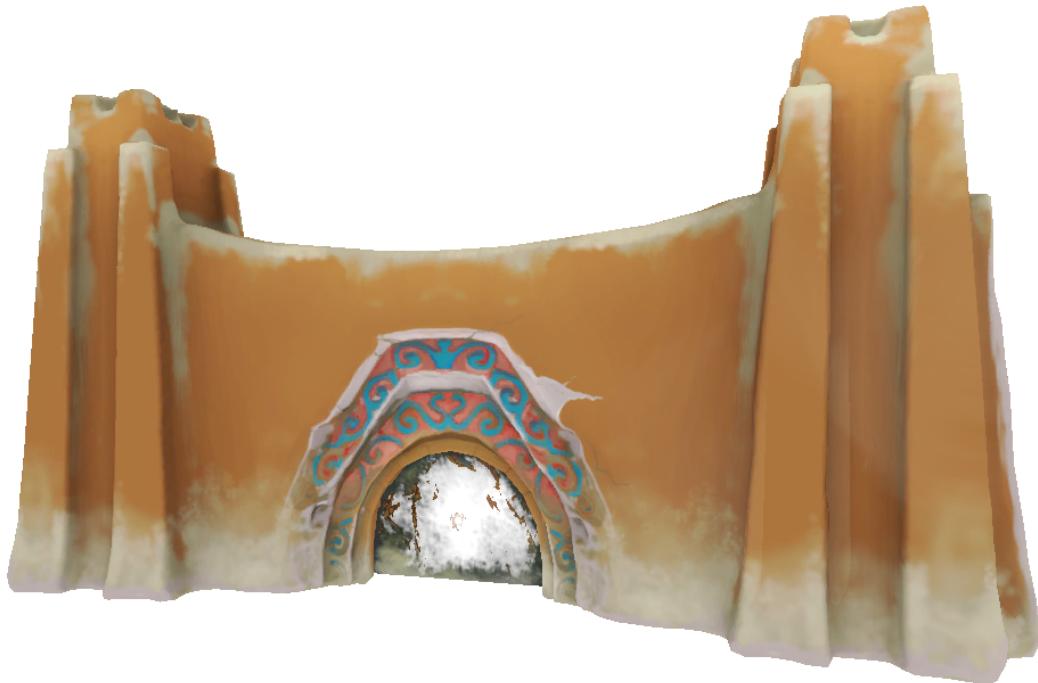


Abbildung 21: Glastor Objekt in Mauer eingelassen - Fabian Schempp 2013

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.

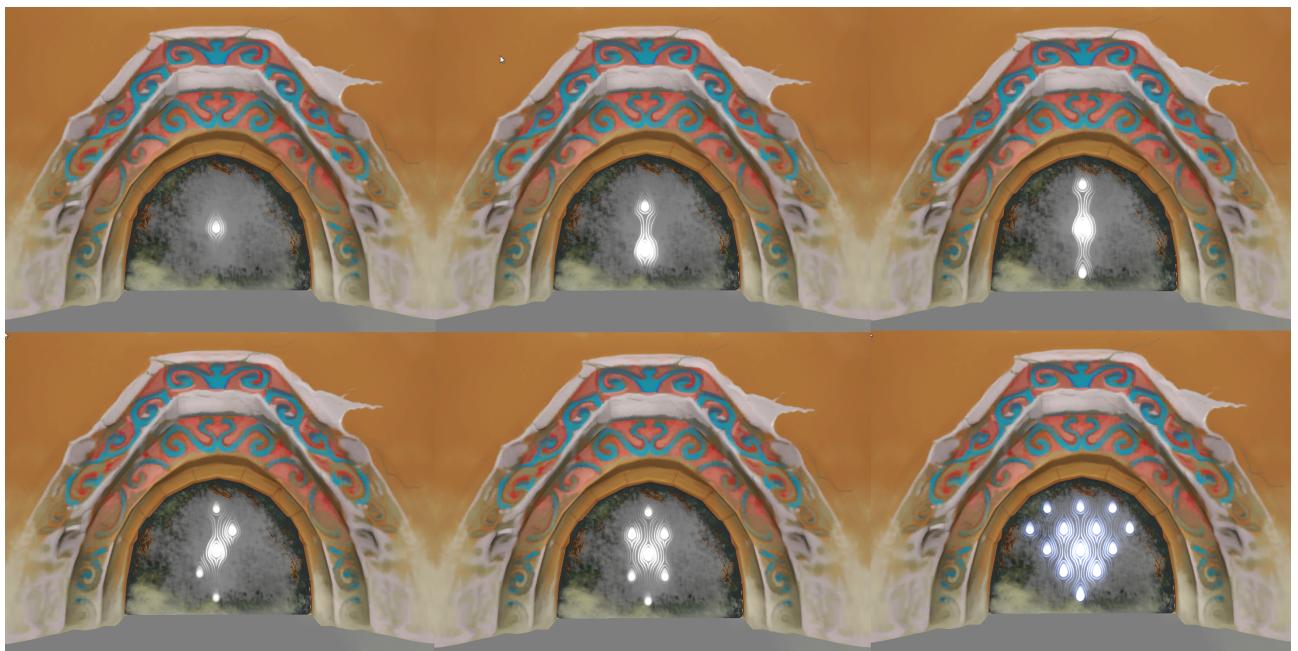


Abbildung 22: Darstellung der zum Öffnen der Kristalltore benötigten Anzahl an heiligen Steine in Form von leuchtenden Symbolen - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“



*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.

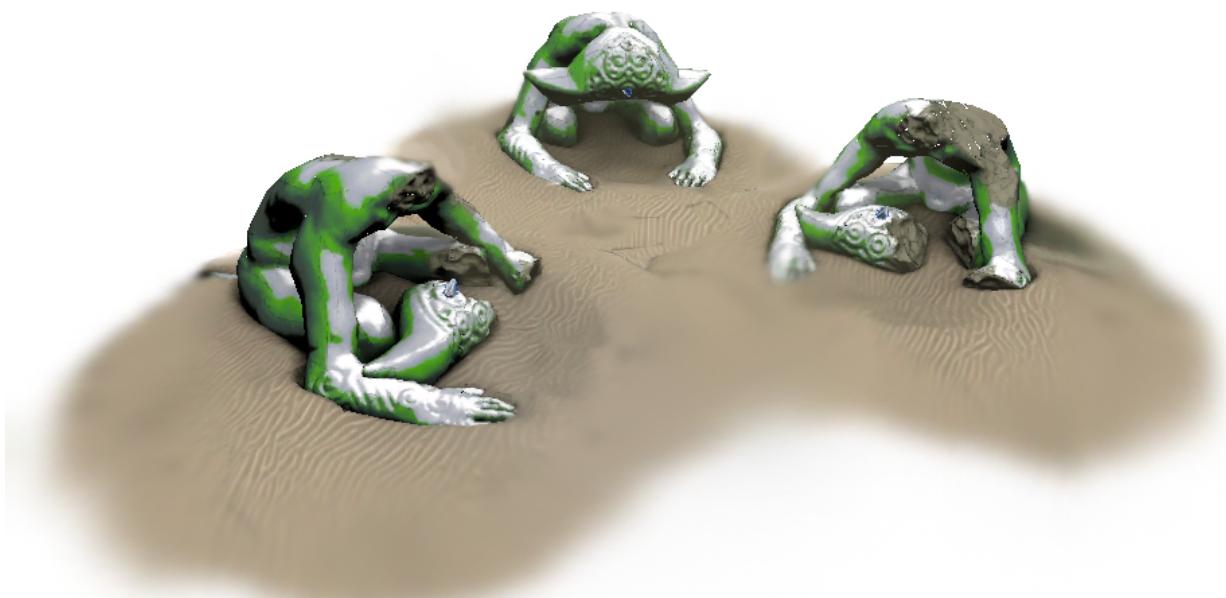


Abbildung 24: Statue des Wanderers mit in den Kopf eingesetztem Wasser-Kristall. In ganzem und zerbrochenem Zustand - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

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.

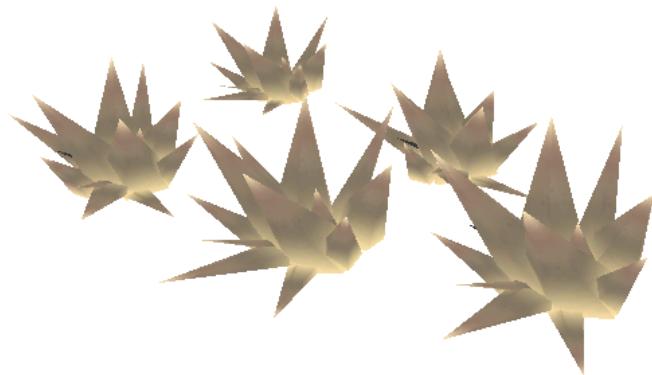


Abbildung 25: Stachelfallen Objekte - Manuel Scherer 2013 - „Caravan“

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.

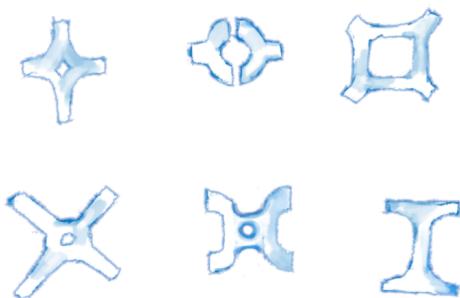


Abbildung 27: Unterschiedliche Runen -
Fabian Schempp 2013 - „Caravan“

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.

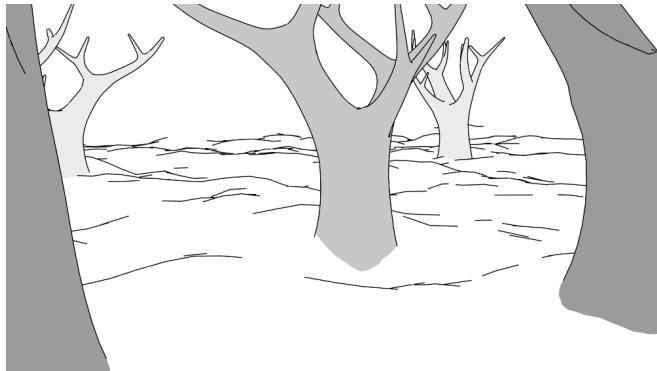


Abbildung 30: Unkaschierter Übergang zwischen Objekt und Umgebung. Die Objekte erscheinen klar von einander getrennt. Fabian Schempp 2013 – „Caravan“



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

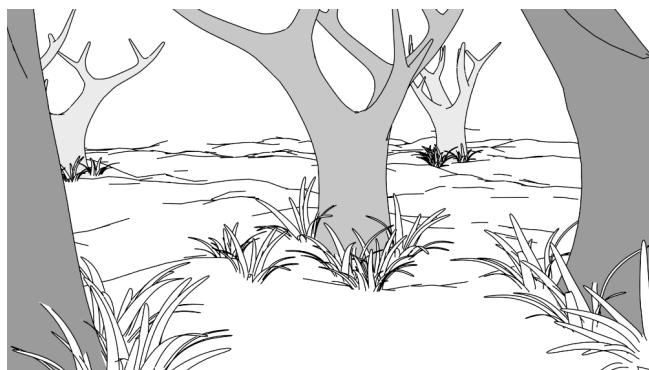


Abbildung 33: Durch Schmuck-Objekte kaschierter Übergang zwischen Objekt und Umgebung lässt den Boden besonders detailliert wirken. Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

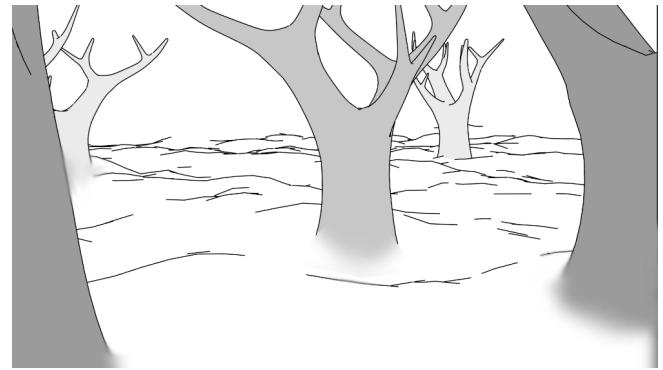


Abbildung 32: Durch Verlauf kaschierter Übergang zwischen Objekt und Umgebung lässt den Boden besonders weich wirken. Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

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.

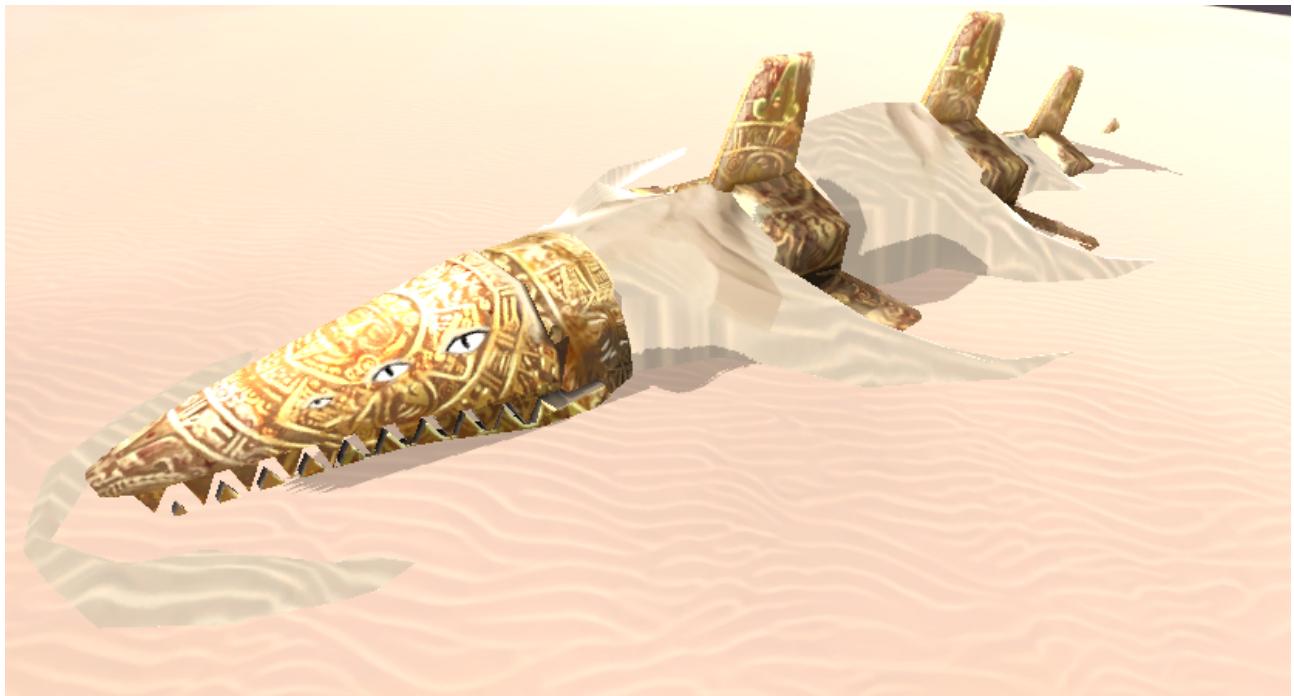


Abbildung 34: Sandhai - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

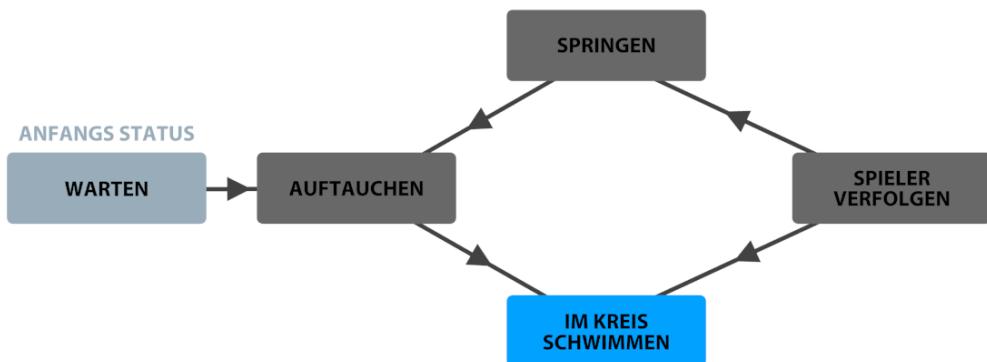


Abbildung 35: Sandhai Verhaltensmuster schematische Darstellung - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

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.

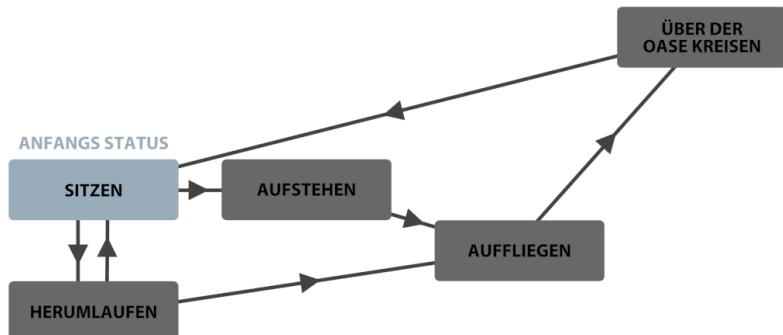


Abbildung 37: Paradiesvogel Verhaltensmuster schematische Darstellung - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

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.

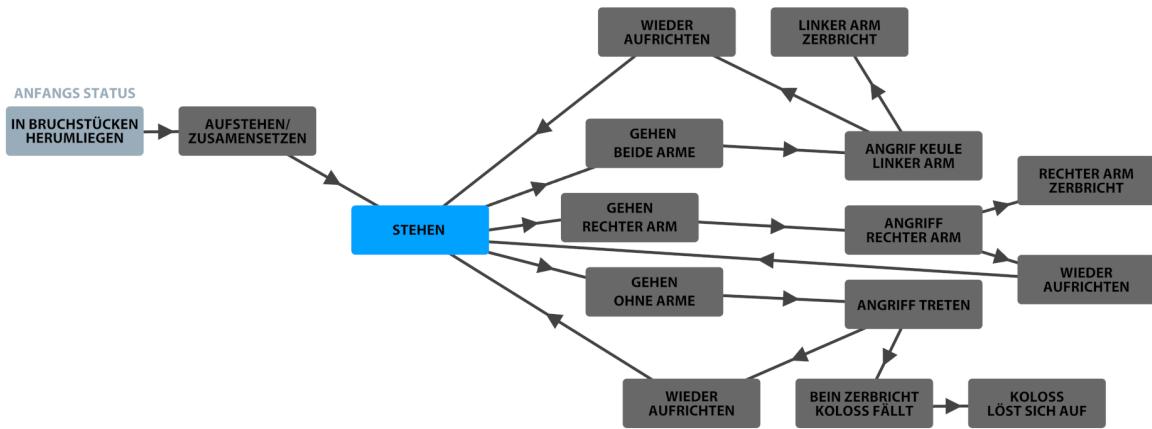


Abbildung 38: Koloss Verhaltensmuster schematische Darstellung - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

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

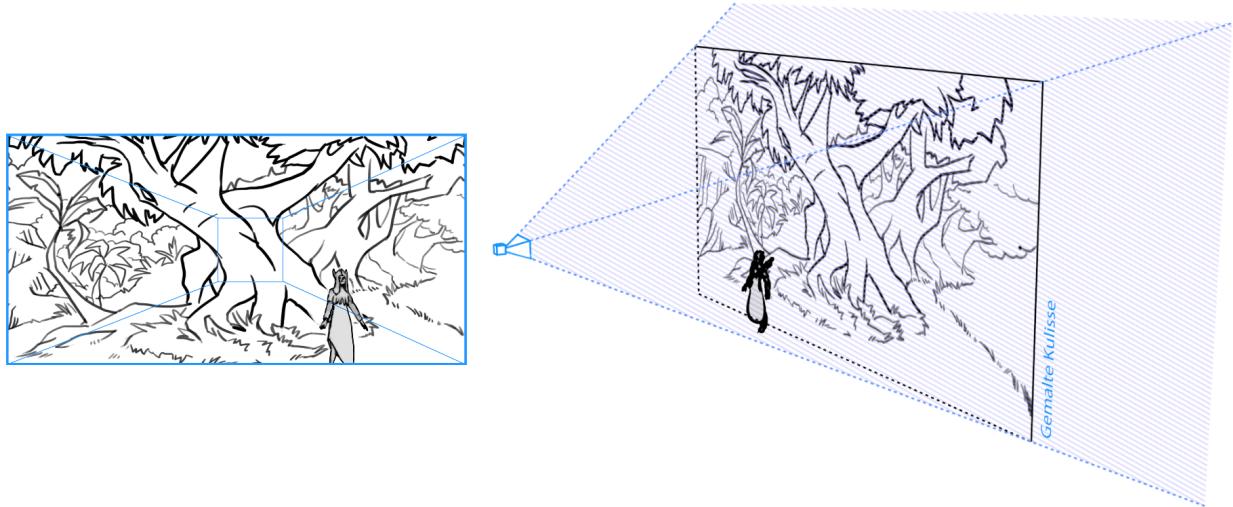


Abbildung 39: Schematische Darstellung der Kulissen-Kamera - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

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.

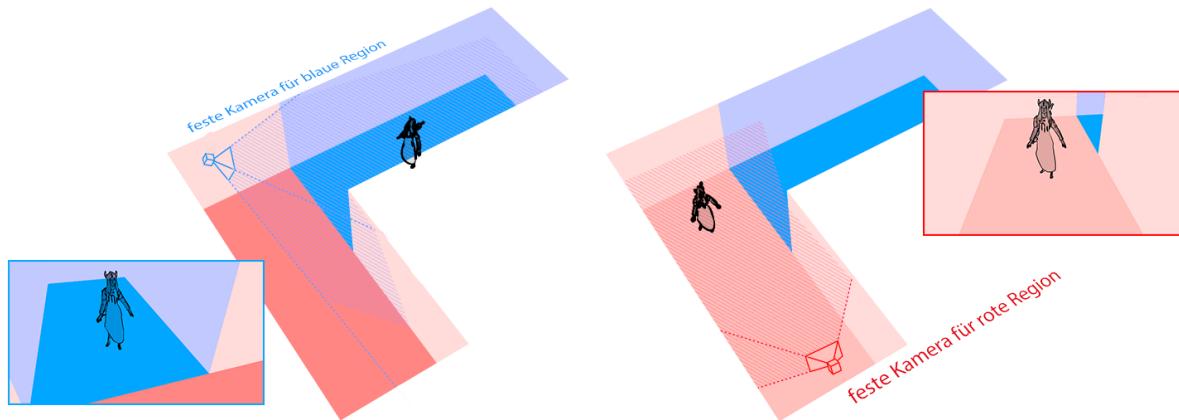


Abbildung 40: Schematische Darstellung standortmontierter Kameras - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

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.

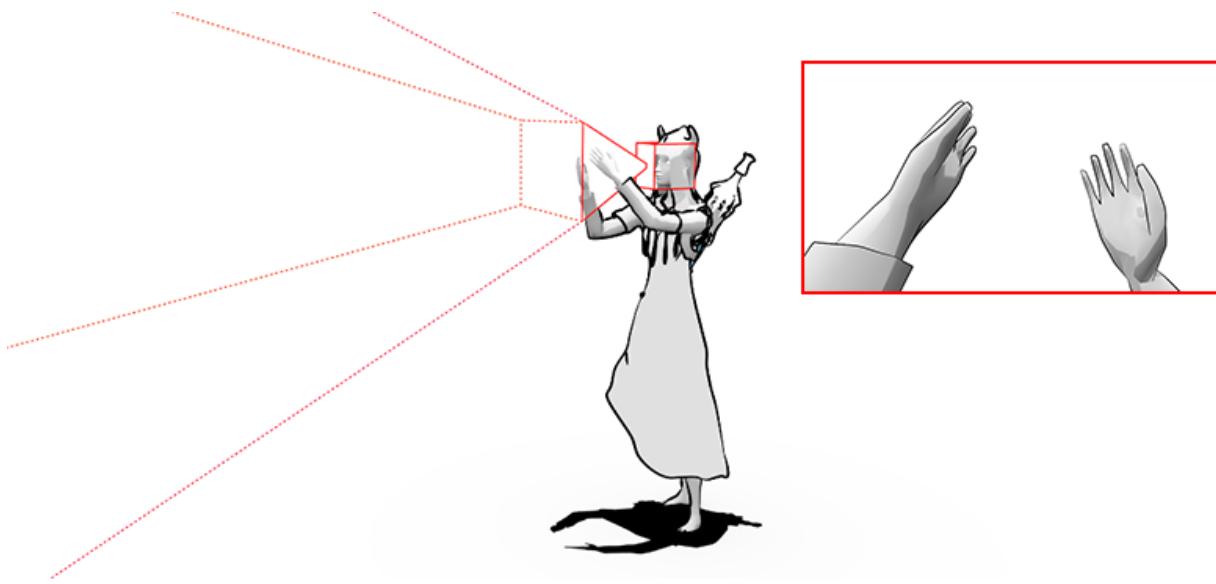
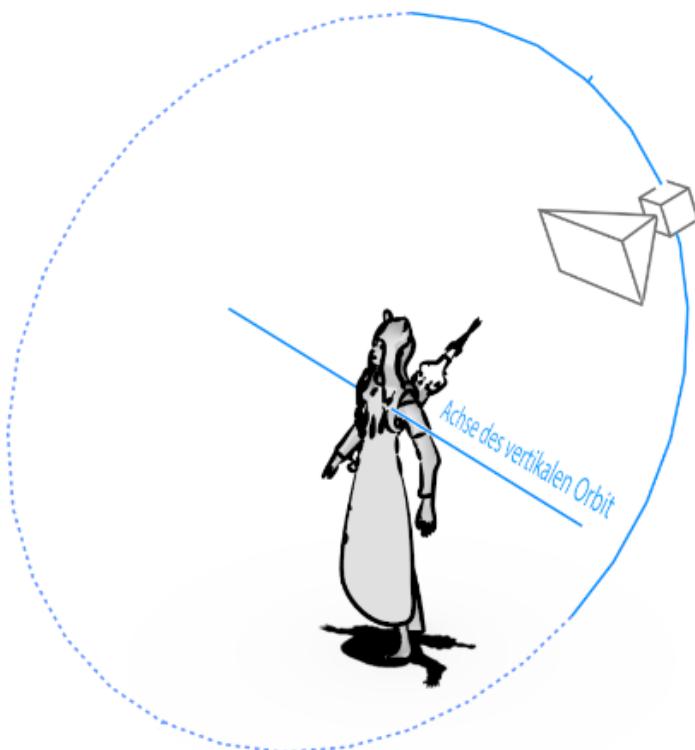


Abbildung 41: Schematische Darstellung FirstPerson-Kamera - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

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.

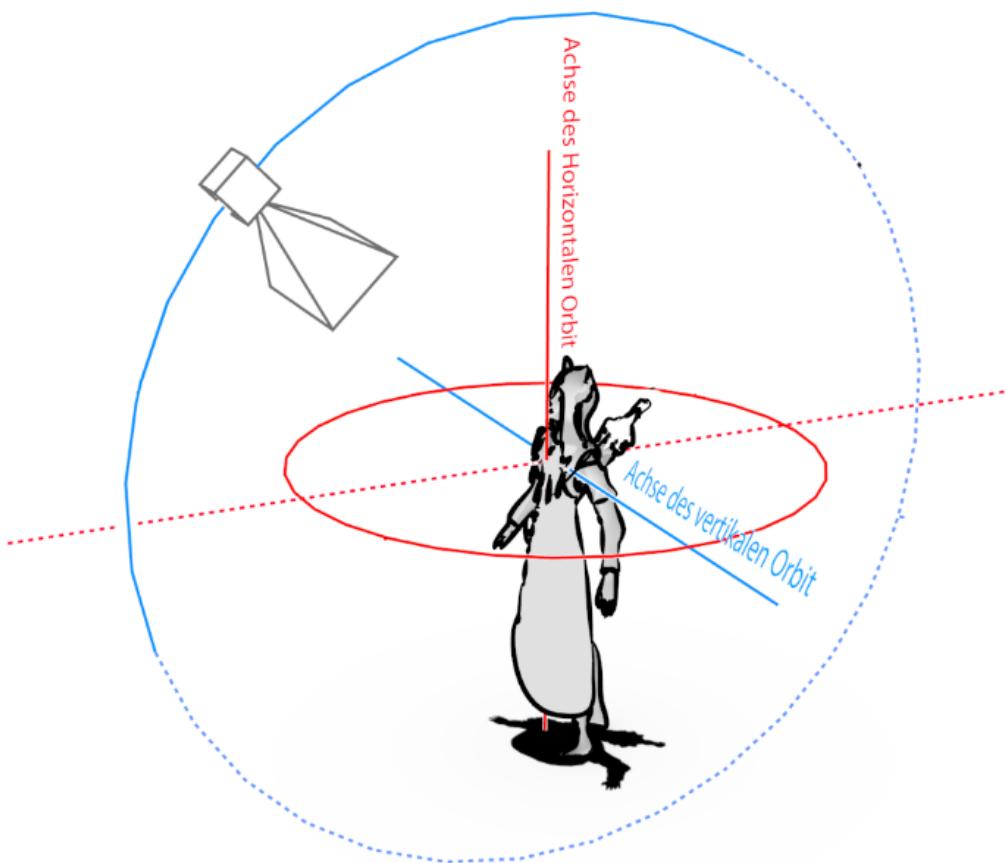


Abbildung 43: Schematische Darstellung einer freien Thirdperson-Kamera - Fabian Schempp
2013 – „Caravan“

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

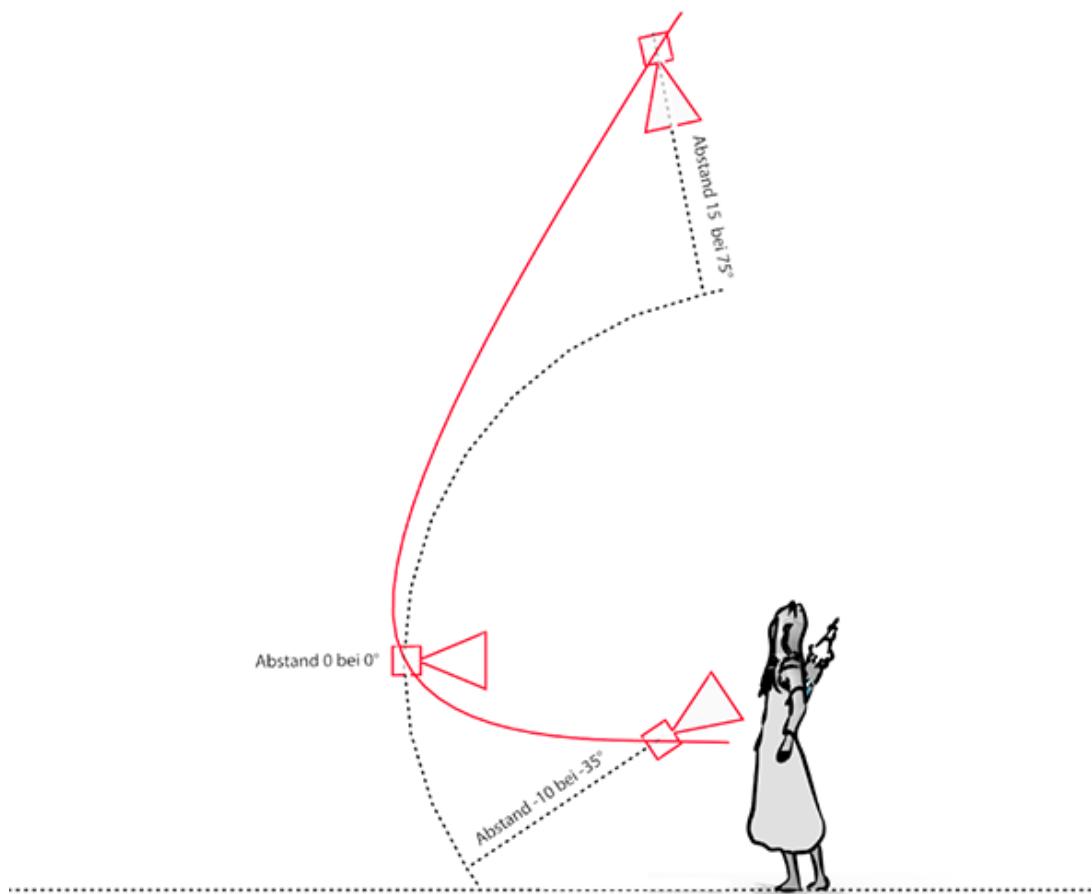


Abbildung 44: Schematische Darstellung des variablen Abstands abhängig vom Winkel der Kamera - Fabian Schempf 2013 – „Caravan“

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.

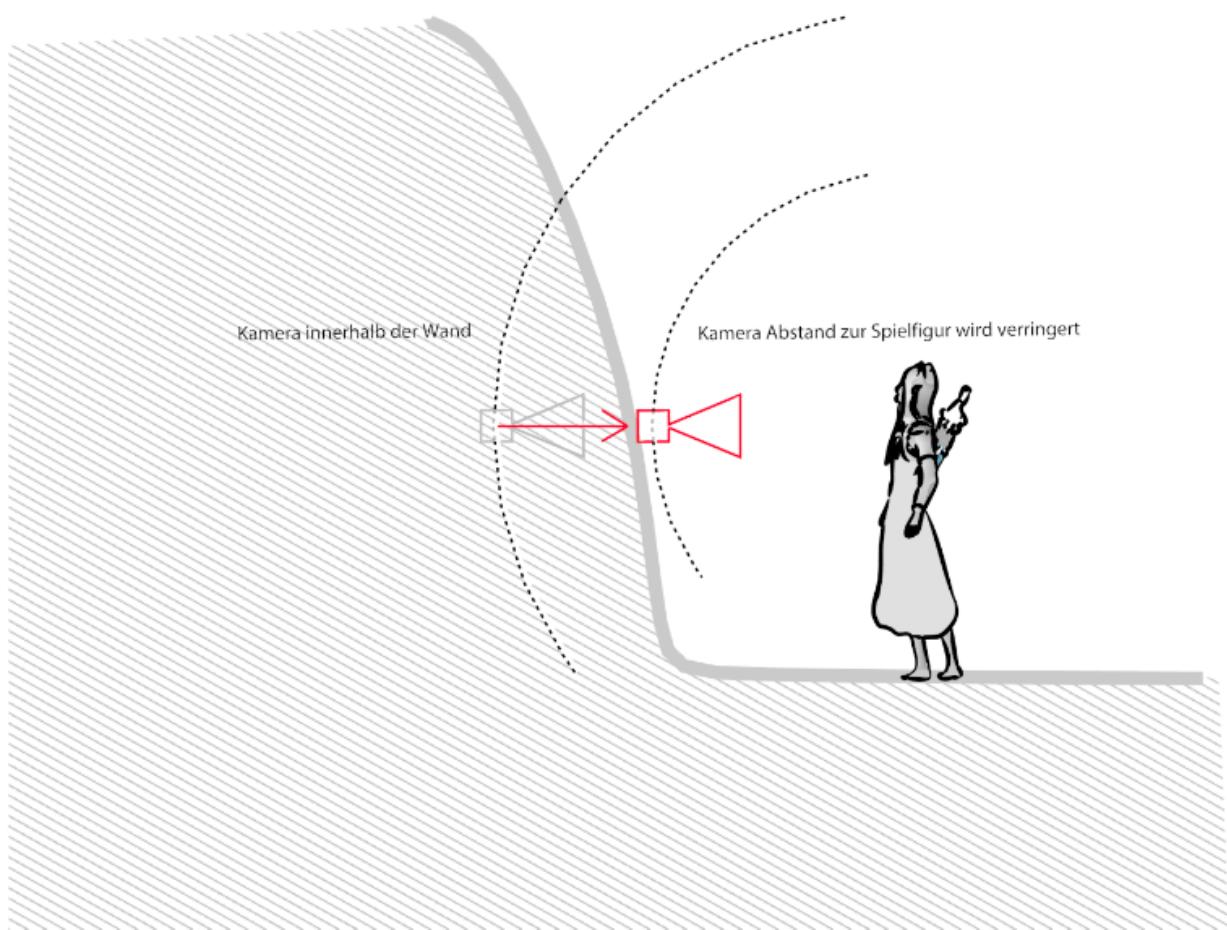
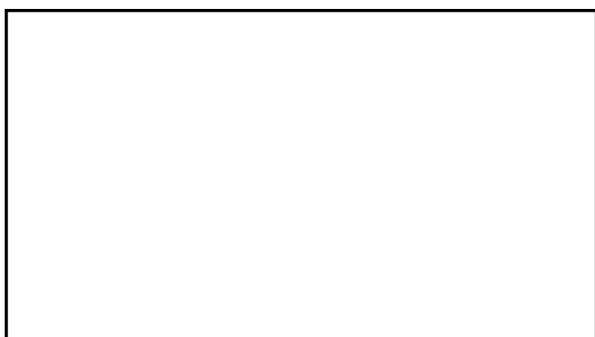


Abbildung 45: Schematische Darstellung der wandmeidenden Kamera - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

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.

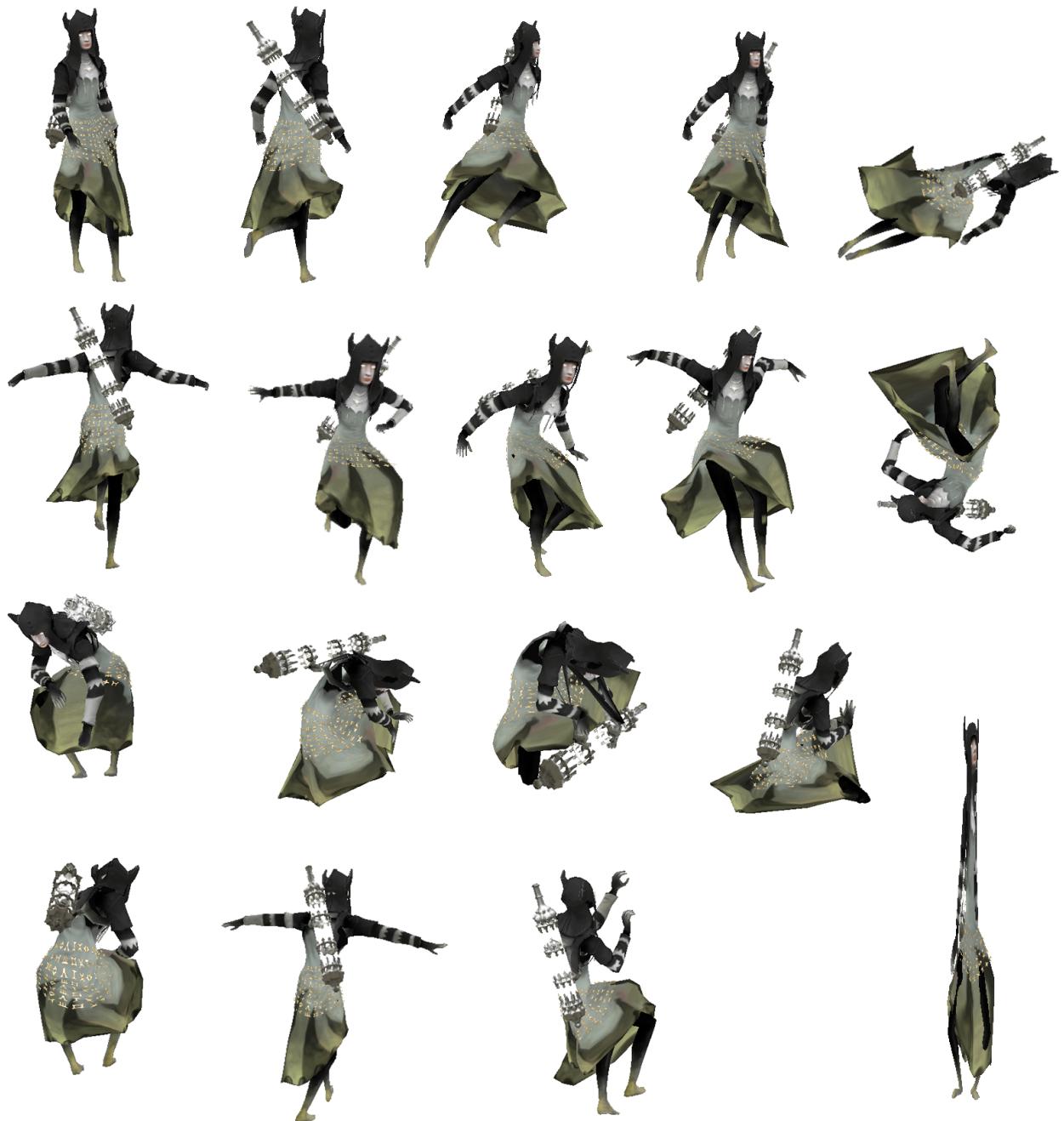


Abbildung 47: Verschiedene Animationen der Spielfigur - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

„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.

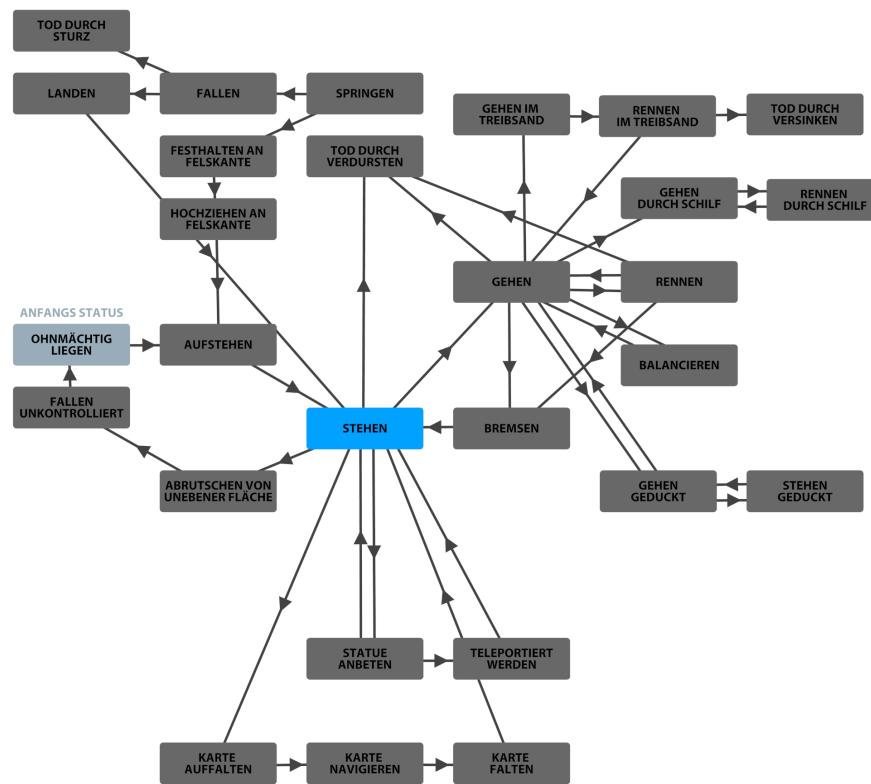


Abbildung 48: Statusübergangsschema der Spielfigur - Fabian Schempp 2013
– „Caravan“

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.

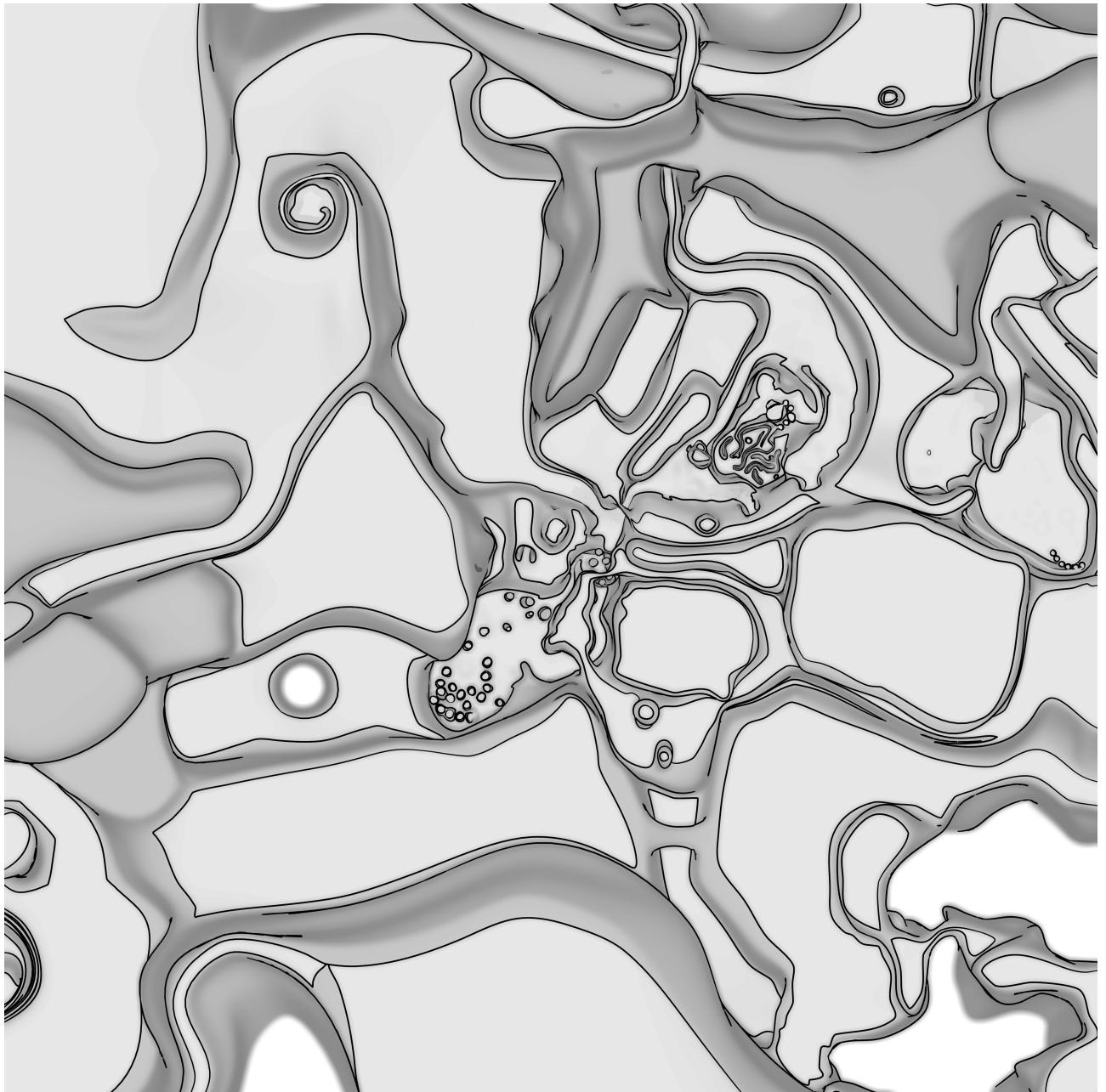


Abbildung 55: Illustrierte Übersichtskarte des Levels - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“



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.

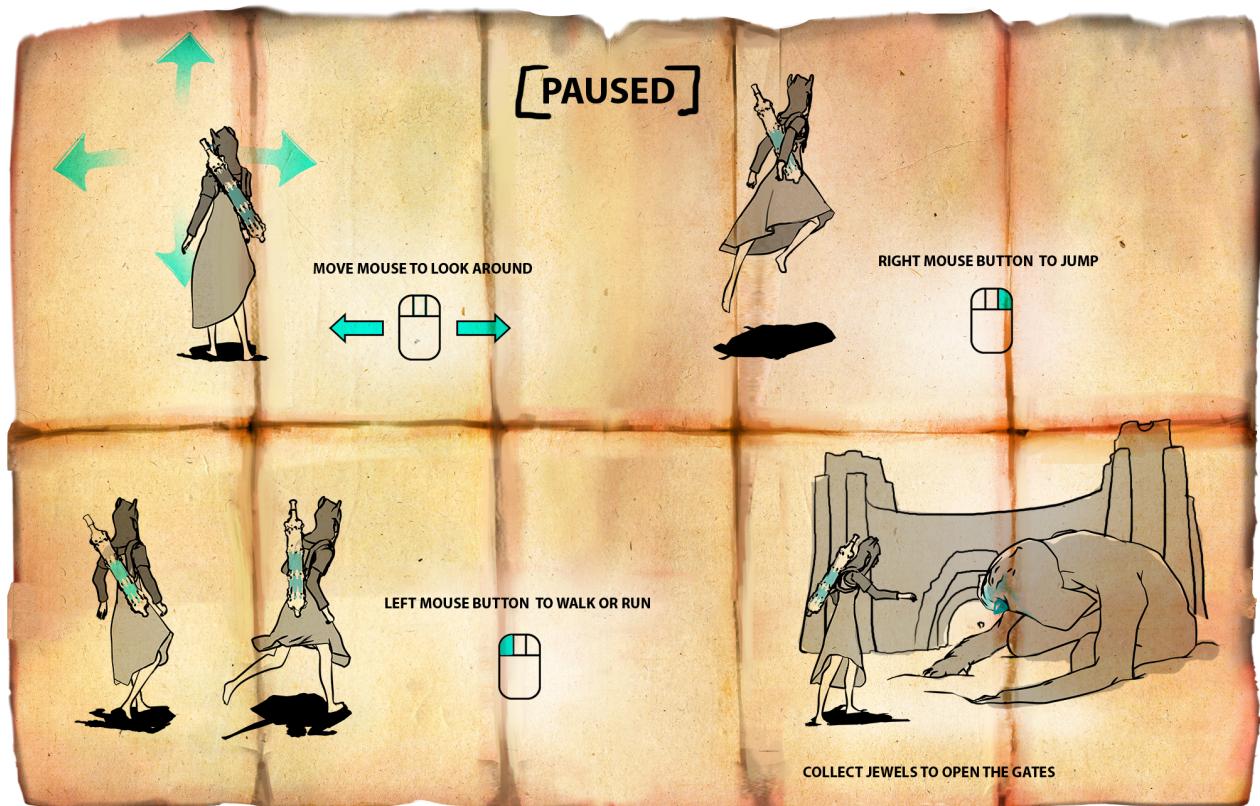


Abbildung 58: Spielanleitung Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

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.

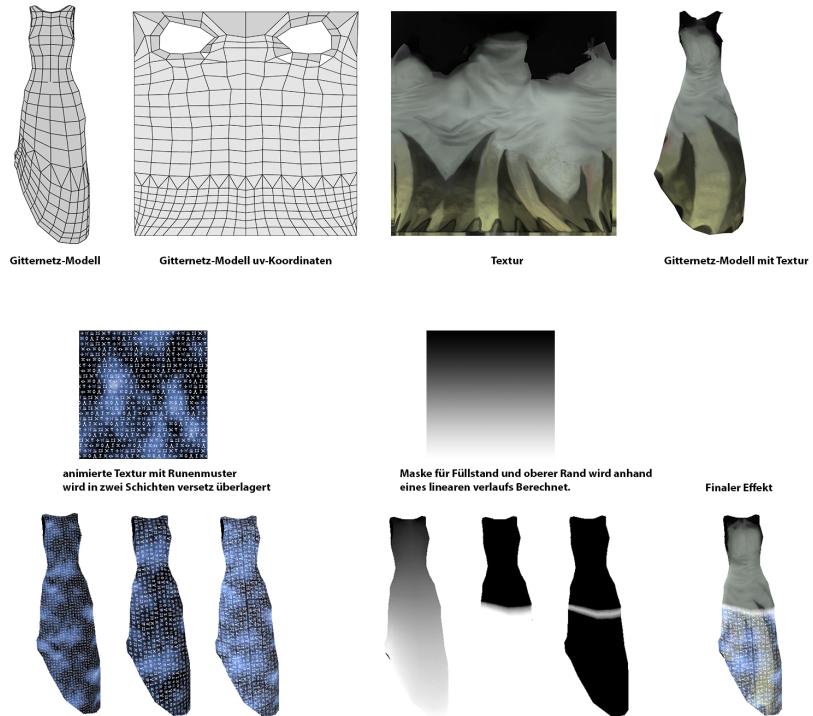


Abbildung 59: shader für das Kleid, das gleichzeitig die Menge an aufgesammelten Runen zeigt - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

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..

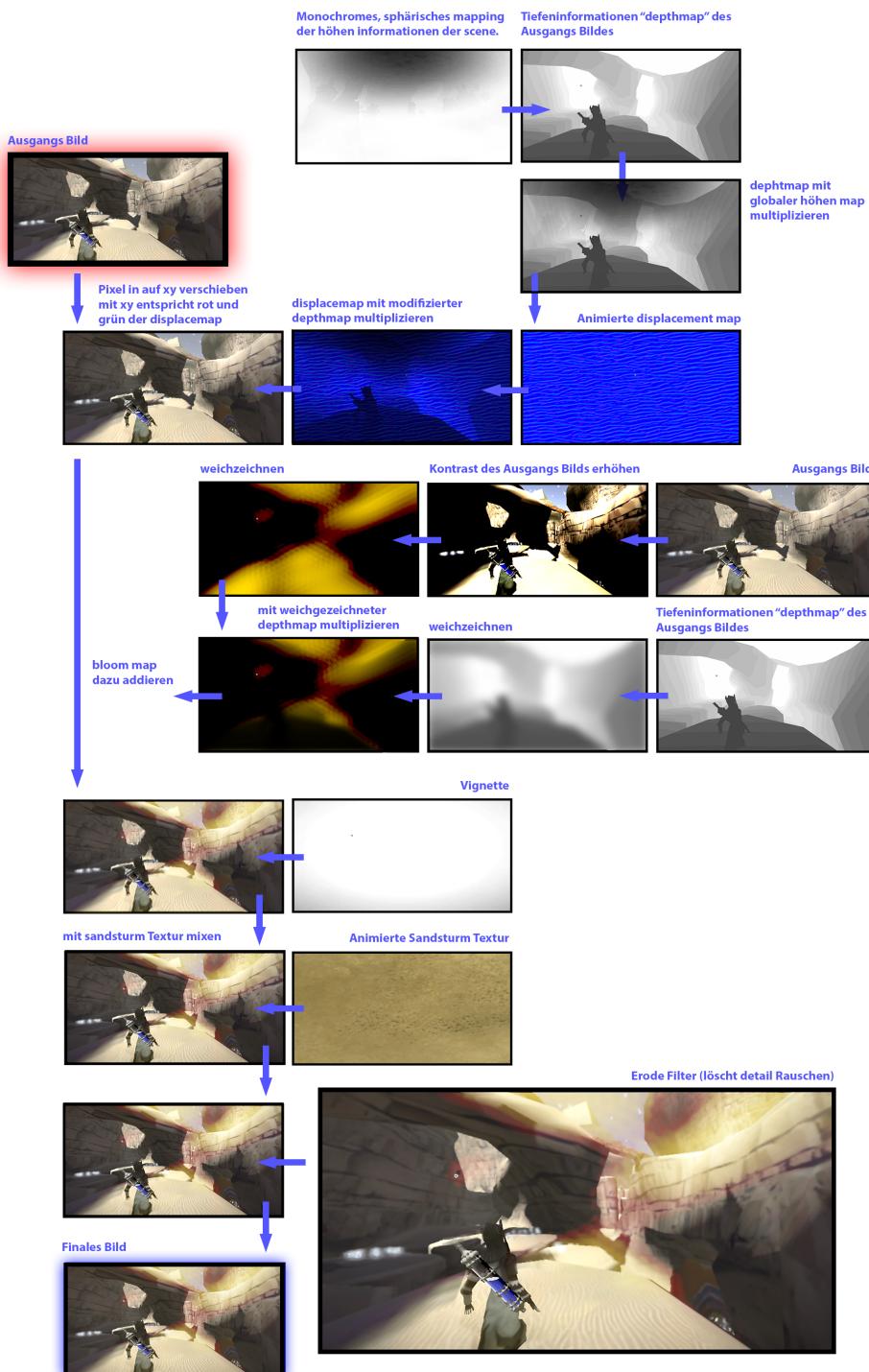


Abbildung 60: Ablauf der Posteffekt-Shader für „Caravan“ - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

„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.

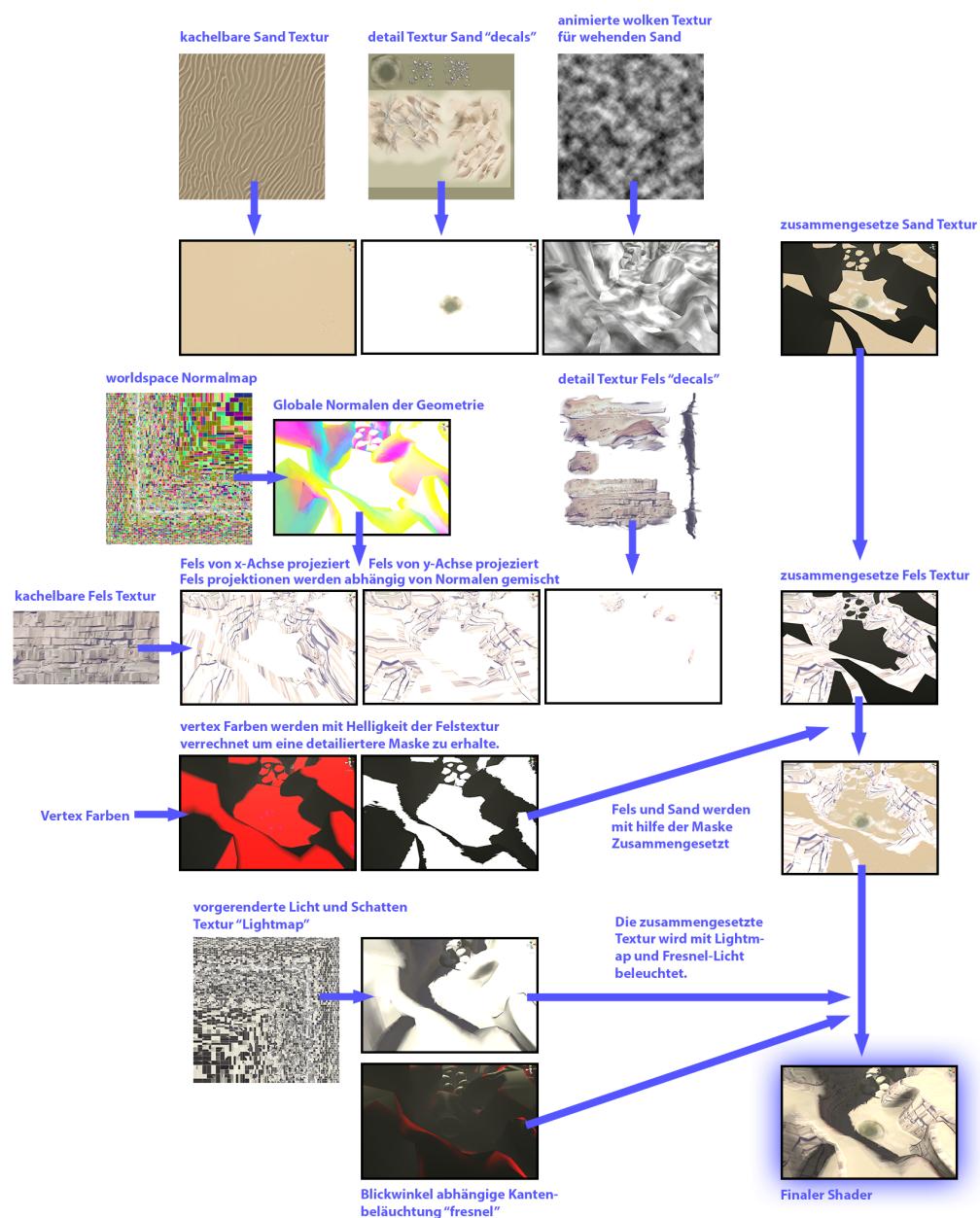


Abbildung 61: Aufbau des Felsen und Sand Shaders - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

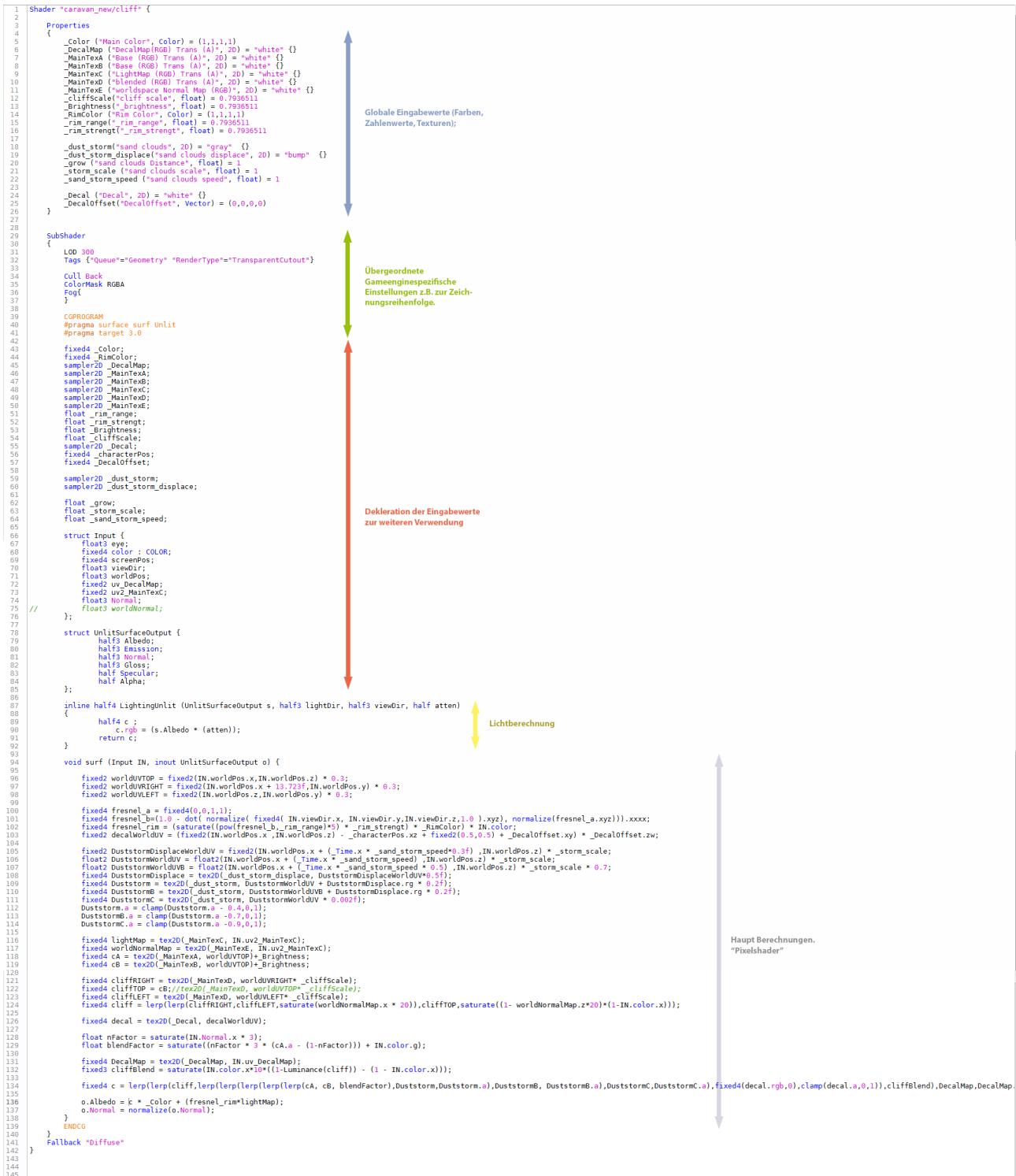


Abbildung 62: CG Code des Fels Shaders mit Hinweisen zum Aufbau - Fabian Schempp 2013 – „Caravan“

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)