

3D-Webseite durch monokulare Tiefenkriterien

Projektbericht

20. Februar 2020

Medieninformatik Online Master

Wintersemester 2019/2020

Joanna Lenc, 70122745, Ostfalia Hochschule

Ronald Rode, 885228, Beuth Hochschule für Technik Berlin

1 Einführung

Das menschliche Auge ist ein kleines Wunderwerk. Es nimmt Reize in der Umwelt dank Licht wahr, wandelt es in seinem Inneren in ein zweidimensionales Bild um und gibt die Informationen dieses Bildes an das Gehirn weiter, welches wir wiederum dreidimensional wahrnehmen. Unsere Wahrnehmung schafft es Zweidimensionalität als 3D wahrzunehmen. Aber warum eigentlich? Das Geheimnis sind unter anderem monokulare Tiefenkriterien. Was das ist, welche Gestaltgesetze sich dahinter verbergen und warum wir dank dieser Kriterien in 3D sehen, soll diese Projektarbeit vorstellen.

1.1 Aufgabenbeschreibung

Diese schriftliche Projektarbeit erfolgt im Rahmen des Moduls Wahrnehmungs- und Medienpsychologie des Master-Studiengangs Medieninformatik Online der Virtuellen Fachhochschule. Das Thema dieser Ausarbeitung lautet: „Konstruieren Sie eine Webseite, welche einen 3D Eindruck hervorruft, nur durch Verwendung monokularer Tiefenkriterien“. Die Aufgabe sieht vor ein Thema ausführlich in einem Umfang von 20 bis 30 A4-Seiten je Gruppenteilnehmer auszuarbeiten.

Um die Kriterien zu erfüllen, beinhaltet dieser Projektbericht die Rechercheergebnisse zu „monokularen Tiefenkriterien“, die Konzeption einer Webseite und die Dokumentation der Erstellung dieser Webseite.

1.2 Aufbau und Ziel der Projektarbeit

Das Ziel dieser Projektarbeit ist die Erstellung einer Webseite unter Einbeziehung der Monokularen Tiefenkriterien. Die Webseite soll dabei nicht nur die Monokularen Tiefenkriterien darstellen, sondern auch Informationen zu ihnen liefern.

Um dieses Projekt zu realisieren, geht diese Ausarbeitung zunächst auf die Tiefenkriterien ein und beschreibt, was sie sind, was sie auszeichnet und wie sie auf einer Webseite dargestellt werden können. Ist diese Grundlage gelegt, folgt eine Beschreibung der Technologien, die zum Einsatz kommen sollen. Durch diesen Rahmen kann die Strukturierung der Webseite und ihre Inhalte festgelegt werden.

Um das Wissen in bestmöglicher Weise zu vermitteln, soll das Storytelling zum Einsatz kommen. Eine Geschichte wird erdacht, mit der die Inhalte möglichst prägnant und präzise dem Rezipienten vermittelt werden. Sobald die Geschichte entwickelt ist, kann eine Einordnung der Themen erfolgen und ein individuelles Design erstellt werden. Dies beginnt mit Scribbles, der Festlegung der Farben und der Ausarbeitung der Grafiken. Sobald das Layout für jede einzelne Sektion festgelegt wurde, kann die Programmierung erfolgen.

Zur Projektarbeit gehört nicht nur diese schriftliche Projektbeschreibung sondern auch die Webseite in Form von HTML- JavaScript-, CSS- und Bild-Dateien. Die Ausarbeitung erfolgt durch Frau Joanna Lenc, die Programmierung der Webseite durch Herrn Ronald Rode.

1.3 Definition Monokulares Sehen

Unter Monokularsehen (aus dem griechischen monos für „ein“ und lateinisch oculus für Auge) versteht man das Sehen mit nur einem Auge. Dies kann sowohl temporär als auch dauerhaft der Fall sein. Unabhängig davon, ob das andere Auge funktionsfähig ist oder nicht, wer mit nur einem Auge sieht, sieht monokular.

Das Gegenstück zum Monokularsehen ist das Binokularsehen. Es ist die Fähigkeit gleichzeitig mit beiden Augen sehen zu können. Beidäugiges Sehen ermöglicht ein dreidimensionales Sehen, aber auch mit monokularem Sehen ist es möglich Dreidimensionalität wahrzunehmen. Diese Monokularen Tiefenkriterien helfen dem Gehirn bekannte Muster in ein Umfeld umzuwandeln, welches wir aus unserer Umgebung und Erfahrung kennen. Es gibt verschiedene monokulare Tiefenkriterien, die im Kapitel Monokulare Tiefenkriterien näher erläutert werden.

1.4 Storytelling

Die Methode des Storytellings (aus dem englischen: Geschichte erzählen) entstammt vor allem aus dem Bereich des Wissensmanagement. In der Bildung, im Journalismus aber auch in der Werbung werden Inhalte anhand von Geschichten an den Zuschauer / User vermittelt. Dadurch, dass die Informationen in einer Geschichte verpackt sind, bleiben sie beim Rezipienten besser im Gedächtnis verankert. Dabei ist es nicht wichtig, ob die Geschichten fiktiv oder real sind, sie sollten jedoch eingängig sein und einfach verständliche Häppchen liefern. Die Herausforderungen des Storytelling liegen dabei klar auf der Hand. Die Rezipienten müssen immer mehr und komplexere Informationen in einer noch kürzeren

Zeit aufnehmen. Was nicht ansprechend genug vermittelt wird, bleibt dabei nicht im Gedächtnis haften [Samm17].

1.5 Webseite HTML, CSS, JavaScript & WebGL

Eine Webseite besteht in der Regel aus HTML-Seiten. HTML steht für Hypertext Markup Language und ist eine Auszeichnungssprache. HTML bildet das Gerüst einer Webseite, der Quellcode zeigt an, an welcher Stelle sich welches Gebilde befindet. Einzelne Gebilde können Sektionen, Navigation, Kopf und Fußbereich, eine Überschrift oder andere Elemente sein.

1.5.1 CSS

Während HTML dazu da ist zu definieren, was sich alles auf der Webseite befinden, sind Cascading Style Sheets (Kurz CSS) dafür da auszuzeichnen, wie diese Elemente aussehen und wo genau sie sich auf der Seite befinden. CSS Quellcode kann sowohl als externe Datei in das HTML-Dokument eingebunden als auch direkt zu dem HTML-Objekt geschrieben (inline) werden.

1.5.2 JavaScript

HTML und CSS sind sehr statisch und es ist kaum möglich mit Hilfe dieser Technologien interaktive Inhalte auf einer Webseite darzustellen. Damit dies dennoch gelingen kann, kommt JavaScript zum Einsatz. Es handelt sich dabei nicht um eine Auszeichnungssprache, sondern um eine Scriptsprache, welche bestimmte Befehle kennt und Interaktion durch Klick oder über Tastenbefehle auf der Webseite erlaubt.

1.5.3 WebGL

Die Web Graphics Library (kurz WebGL) ist eine JavaScript Programmierschnittstelle. Diese basiert auf der OpenGL, einer sprachen und plattformunabhängigen, Programmierschnittstelle zur Entwicklung von 3D Computergrafiken. Die Umsetzung in JavaScript ermöglicht es, 3D-Grafiken im Browser ohne zusätzliche Programme darstellen. Der große Vorteil von OpenGL/WebGL ist die hardwarebeschleunigte Generierung von Inhalten. Dies bedeutet, dass die Erstellung der 3D Animation nicht wie sonst üblich über den Prozessor verarbeitet wird, vielmehr werden diese über die Grafikkarte und den darauf befindlichen Speicher generiert. Dies führt zu einer besseren Leistung gegenüber reinen 3D

Anwendungen, die ohne Hardwarebeschleunigung arbeiten. WebGL ist lizenzfrei und seit 2011 veröffentlicht. Die Browser Google Chrome und Firefox haben dazu beigetragen, dass sich der Standard schnell durchsetzt.

Die Inhalte, die mit WebGL im Browser dargestellt werden, können auch von 3D-Programmen wie Blender oder Maya kommen und mit Exportmodulen für WebGL konvertiert werden. Es existieren mehrere 3D-Frameworks, die ebenfalls in JavaScript geschrieben wurden.

1.6 Relevanz

Virtuelle Welten möglichst realistisch zu erleben ist seit einigen Jahren im Trend. Augmented Reality und Virtual Reality sind in aller Munde und auch im Bereich des Webdesign kommen nun die ersten Vorläufer der 3D-Web zum Vorschein. Mozillas Browser Firefox Nightly unterstützt beispielsweise bereits die WebVR-API in der Version 1.0. Mit Hilfe von VR-Headsets soll der Nutzer Web-Inhalte in einer Art virtuellen Realität wahrnehmen können, zeitgleich bedeutet das auch, dass Entwickler nun in der Lage sind diese virtuellen Welten für den Browser zu erschaffen [Webv00].

Doch auch in der virtuellen Realität sind die Objekte, die wir sehen, auf einem zweidimensionalen Bildschirm dargestellt. Alles, was wir in 3D sehen, sehen wir nur so aufgrund der monokularen Tiefenkriterien. Um also die neusten Trends im Bereich der virtuellen Realität verfolgen und richtig umsetzen zu können ist es notwendig zu wissen, was monokulare Tiefenkriterien sind und wie sie wirken.

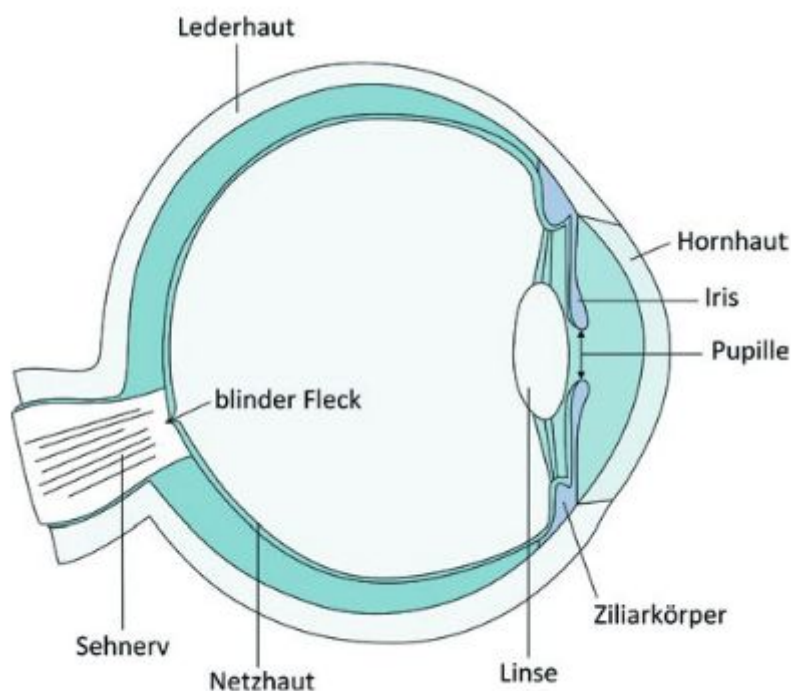
2 Visuelle Wahrnehmung von Dreidimensionalität

Das Sinnesorgan Auge hilft uns dabei unsere Umgebung visuell wahrzunehmen. Wir unterscheiden zwischen Helligkeit und Farbe, können sowohl den Raum als auch Objekte darin wahrnehmen [WFWF13]. Die Raumwahrnehmung hilft uns dabei räumliche Beziehungen und Distanzen zu erfassen und abzuschätzen. Ein Prozess, der sich etabliert hat, ist die Theorie der mehrfachen Tiefenkriterien, eine einheitliche Theorie zur Einbeziehung dieser Kriterien wurde jedoch bisher nicht festgeschrieben [LaIH07]. Die

mehrfachen Tiefenkriterien lassen sich in drei Bereiche einordnen: Monokulare, okulomotorische und binokulare Tiefenkriterien. Tiefeninformationen, die aus der Muskulatur beider Augen abgeleitet werden, sind okulomotorische Tiefenkriterien (Akkommodation und Vergenz). Tiefeninformationen, die durch beidäugiges Sehen gewonnen werden, sind binokulare Tiefenkriterien (Stereopsis). Tiefeninformationen, die aus einer zweidimensionalen Abbildung gewonnen werden, sind monokular [AABC17].

2.1 Das Auge

Das Auge ist das Sinnesorgan, mit dem wir unsere Umgebung visuell wahrnehmen. Es gleicht einer sphärischen Kugel, nimmt die Lichtreize von außen auf und leitet sie an das Gehirn weiter.



Das Auge ist fast vollständig von der Lederhaut umhüllt, die das Auge schützt. Unterbrochen ist sie nur von der Hornhaut, die an der Lichtbrechung beteiligt ist. Hinter der Hornhaut befindet sich die Iris, die die Pupille umgibt. Die Pupille dient der Regulierung des Lichtstroms zur Netzhaut, ihre Größe ist abhängig von der Lichtmenge, die

in das Auge scheint. Hinter Iris und Pupille befindet sich die Linse, sie bündelt das Licht, das durch die Pupille einfällt und projiziert es auf die Netzhaut, sodass dort ein scharfes Bild entsteht. Die Netzhaut selbst besteht aus lichtempfindlichen Photorezeptoren und Nervensträngen, die sich an einem Punkt im Hinterauge bündeln und von dort zum Sehnerv übergehen. Dieser Punkt wird als „Blinder Fleck“ bezeichnet [AABC17].

2.2 Monokulare Tiefenkriterien

Alles, was der Mensch sieht, über das Auge aufgenommen, auf der Retina ist das Bild immer zweidimensional und kann daher mehrdeutig sein. Die Wahrnehmung ist effektiv, wenn der Mensch dieses zweidimensionale Bild in ein dreidimensionales umwandeln kann. So erkennen wir Entfernungen und Volumen von Objekten in unserer Umwelt. Dies funktioniert besonders gut, wenn wir mit beiden Augen sehen können, die Tiefenwahrnehmung ist besser und unser Sehfeld größer.

Menschen, die mit nur einem Auge zurechtkommen müssen, weil sie auf einem Auge blind sind, eine Augenklappe tragen müssen oder eingeschränktes Sehvermögen haben, können aber ebenfalls dreidimensional sehen, obwohl sie nicht über beide Augen verfügen können. Dies geschieht Mithilfe der monokularen Tiefenkriterien.

Jedes Bild, welches wir zweidimensional betrachten, liefert uns Informationen über die dritte Dimension. Unser Gehirn verarbeitet diese Informationen und lässt uns Dreidimensionalität wahrnehmen. Viele der hier vorgestellten Techniken sind auch in der Malerei wichtige Techniken, um den Tiefeindruck eines Bildes zu erwecken. Unterschiede zwischen Licht und Schatten, Fluchtpunkte und Perspektive sind dabei die wichtigsten Merkmale, welche unser Gehirn über das Auge richtig übersetzt. Die einzelnen Tiefenkriterien werden in den folgenden Abschnitten näher beschrieben.

2.2.1 Okklusion und Interposition

Zwei Gegenstände, die so zueinander stehen, dass der eine den anderen verdeckt, werden als Gegenstände wahrgenommen, die in unterschiedlicher Entfernung zum Betrachter stehen. Bedeckt ein Gegenstand den anderen, spricht man auch von Okklusion.

Gegenstände, die weiter von stehen, bedecken dabei Gegenstände, die sich weiter entfernt befinden. Dies ist auch der Fall, wenn der Gegenstand nur teilweise bedeckt wird. Gibt es drei Gegenstände, von denen sich einer in der Mitte befindet, den hinteren Gegenstand bedeckt, vom vorderen allerdings bedeckt wird, handelt es sich um eine Interposition.

2.2.2 Bewegungsparallax

Der Bewegungs-Parallax ist ein Effekt, der sich optisch aus mehreren Ebenen ergibt. Verschiedene Objekte befinden sich dabei auf unterschiedlichen Ebenen (Vordergrund,

Mitte und Hintergrund zum Betrachter). Bewegt sich der Betrachter seitlich fort mit Blick auf den Horizont, bewegen sich die verschiedenen Ebenen unterschiedlich schnell. Objekte im Hintergrund bewegen sich dabei langsamer als Objekte im Vordergrund. Dadurch wird Räumlichkeit simuliert.

2.2.3 Schatten

Der Schatten eines Objektes erweckt in der Wahrnehmung eine räumliche Tiefe von Objekten. Gegenstände verfügen über ein Volumen, auf das Licht unterschiedlich fällt. Dadurch entsteht Schatten. Schattierungen auf zweidimensionalen Gegenständen wie Zeichnungen, erzeugen dabei ein plastisches Bild und simulieren den Lichteinfall. Der Schatten eines Objektes liefert zudem auch Informationen, wo im Raum sich das Objekt befindet durch die Verdeckung des Schattens auf andere Objekte.

2.2.4 Vertraute und relative Größe

Aus der Erfahrung heraus können Menschen gut einschätzen, wie groß normalerweise etwas ist. Ein Mensch, der auf unserer Netzhaut klein dargestellt ist, muss ich entsprechend weit weg befinden. Die Vertraute Größe hilft uns entsprechend dabei abzuschätzen, wo im Raum sich ein Objekt befinden. Ähnlich verhält es sich auch bei Objekten, die unterschiedlich groß sind, der Mensch aber die Größe in Relation setzen kann. Wenn auf der Netzhaut ein Mensch genauso groß dargestellt wird wie ein Haus, muss sich das Haus entsprechend noch weiter weg befinden als der betrachtete Mensch.

2.2.5 Perspektivische Konvergenz

Unter der perspektivischen Konvergenz verstehen wir den wahrgenommenen Effekt, dass zwei parallel verlaufende Linien zum Horizont hin schneidbar zusammenlaufen. Wenn wir eine Straße betrachten, die über die gesamte Strecke gleich breit ist, wirkt sie auf uns schmaler, je mehr sie sich dem Horizont nähert. Die einzelnen Linien (Seitenränder der Straße) verlaufen zu einem Fluchtpunkt hin.

2.2.6 Perspektivische Unschärfe und Relative Helligkeit

In der Erdatmosphäre befinden sich viele verschiedene Partikel in der Luft. Je weiter entfernt ein Objekt ist, desto mehr dieser Partikel befinden sich zwischen dem Betrachter und dem betrachteten Objekt. Diese Partikel führen dazu, dass sich weiter entfernte Objekte weniger

Kontrastreich zeigen als solche, die sich in der Nähe befinden. Sie wirken oft auch heller und vor allem unschärfer. Die perspektivische Unschärfe hilft uns weite Entfernungen abzuschätzen, allerdings ist sie auch dafür verantwortlich, dass wir uns verschätzen, wenn wir beispielsweise Entfernungen an Orten abschätzen, in denen die Luft mehr verschmutzt ist (z.B. Großstadt) als an Orten, in denen weniger Partikel in der Luft sind (z.B. Gebirge).

2.2.7 Texturdichte

Die Textur einer Oberfläche kann ebenfalls Informationen über die Beschaffenheit und Entfernung eines Objektes liegen. Je weiter weg sich der Punkt auf einer Oberfläche befindet, desto feinmaschiger wirkt die Textur auf dieser Oberfläche auf den Betrachter. Blicken wir gerade auf ein kariertes Blatt, verlaufen alle horizontalen und vertikalen Linien parallel zueinander, legen wir das Blatt aber hin und schauen in einem flachen Winkel darauf, laufen die vertikalen Linien zum Fluchtpunkt (Perspektivische Konvergenz) und die horizontalen Linien werden engmaschiger, je näher sie sich dem Horizont befinden.

2.2.8 Relative Höhe

Werden Objekte in Relation zum Horizont betrachtet, wirken die Objekte, die sich näher an der Horizontlinie befinden vom Betrachter weiter entfernt als Objekte, die sich darüber oder darunter befinden. Zwei Vögel, die gleich groß auf der Netzhaut abgebildet werden wirken dabei in der Größe unterschiedlich zueinander, wenn sich einer in der Höhe näher am Horizont befindet. Dieser wirkt größer und weiter weg.

3 Konzept

3.1 Ziel

3.2 Zielgruppe

3.3 Storytelling

Storytelling ist eine Methode, mit der sich Wissen durch prägnante Geschichten vermitteln lässt. Rezipienten schaffen es mit Geschichten die vermittelten Inhalte einfacher

aufzunehmen und länger im Gedächtnis zu behalten. An dieser Stelle wird eine Geschichte entwickelt, mit der die monokularen Tiefenkriterien in kleinere Häppchen verpackt eine Geschichte erzählen.

3.3.1 Das Ziel

Ziel des Storytellings und dieser Webseite ist, dass der Rezipient die monokularen Tiefenkriterien erkennt und versteht. Um dies zu gewährleisten, muss die Geschichte so kurz und prägnant wie möglich sein und dabei gerade so genug Wissen vermitteln, dass der Rezipient nicht überfordert ist. Im Webdesign ist es ratsam mit nicht mehr als sieben Menüpunkten auf einer Ebene zu arbeiten. Für die Wahrnehmung ist es daher ratsam die Zahl der 7 nicht zu überschreiten oder in andere Häppchen aufzuteilen. Da wir mit acht verschiedenen Tiefenkriterien arbeiten und auch eine Einführung brauchen, ist es ratsam in Dreierblöcken zu arbeiten. Im ersten Block werden entsprechend die Einleitung zur Geschichte und die ersten beiden Tiefenkriterien abgehandelt. Im zweiten Block werden die nächsten drei Kriterien vorgestellt und im dritten Block schließlich die letzten drei.

3.3.2 Die Geschichte

Es war einmal ein Astronaut, der aus dem All auf die Erde blicken wollte. Auf der Erde war ihm alles zu zweidimensional, im Alltag schaffte er es nicht sich als plastisches, vollwertiges Geschöpf einer dreidimensionalen Welt zu fühlen. Also fasste er sich ein Herz und beschloss in den Weltraum zu fliegen, um dort mit einem neuen Blickwinkel auf die Welt zu blicken. Vielleicht würde es ja etwas ändern, wenn er auf die Erde aus dem All blickt?

Als er in die Rakete steigt und sich ein letztes Mal vor dem Abflug umsieht, stellt er fest, dass bestimmte Kriterien bereits existieren, mit denen er räumliche Tiefe wahrnimmt. Beispielsweise wird die Straße zum Horizont hin immer schmaler. „Das muss diese perspektivische Konvergenz sein“, denkt sich der kleine Astronaut und sieht sich weiter um. Die Sandhügel direkt vor seiner Nase wirken auf ihn viel größer, schaut er zum Horizont, sind sie viel kleiner und wirken dichter beieinander. „Das muss diese Texturdichte sein“, denkt sich der kleine Astronaut und steigt in seine Rakete.

Als die Rakete abhebt, stellt der kleine Astronaut fest, dass er an Dingen, die in seiner Nähe sind, viel schneller vorbei fliegt als an denen, die weiter weg sind. Pflanzen und Tiere sind kaum noch zu sehen, aber die Berge, die sind noch da. „Das also ist mit Bewegungsparallax gemeint“, denkt sich der kleine Astronaut und schaut zu den Bergen. Dabei entdeckt er zwei

Vögel, einer hoch im Himmel, einer tiefer, fast schon am Horizont. Der Vogel am Horizont scheint weiter weg zu sein. „Das also ist mit relativer Höhe gemeint“, denkt sich der kleine Astronaut und betrachtet, wie sich die Berglandschaft unter ihm auszubreiten scheint. Weiter entfernte Berge wirken dabei heller auf ihn, und unschärfer als diejenigen, die sich näher zu ihm befinden. „Das also ist die perspektivische Unschärfe“, denkt sich der kleine Astronaut und macht sich auf das Verlassen der Erdatmosphäre bereit.

Im Weltall angekommen blickt er zu den vielen Planeten. Sie wirken gar nicht wie Scheiben, sondern wie Bälle. „Das muss am Schatten liegen“, denkt sich der kleine Astronaut und schaut zu den beiden Planeten, die sich zu berühren scheinen. Doch nein, sie berühren sich nicht, ein Planet verdeckt den anderen. „Also muss sich der verdeckte Planet viel weiter weg befinden. Das also ist die Okklusion“, denkt sich der kleine Astronaut und blickt hinunter auf die Erde. Er sieht die Kontinente, die so klein wirken, dabei sind sie so viel größer. „Das ist also die Relative und vertraute Größe“, denkt sich der kleine Astronaut. Er musste erst ins Weltall fliegen, um zu erkennen, dass alles, was er über die Tiefenkriterien erfahren hat, auch unten auf der Erde auf ihn wartet.

4 Strukturierung Webseite

Die Strukturierung der Seite ist so angelegt, dass sich alles auf einer HTML-Seite befindet. Durch Scrollen erreicht der User einzelne Abschnitte, die sich je einem Thema annimmt und dieses beschreibt.

4.1 Inhaltliches Gerüst

Die acht monokularen Tiefenkriterien, die in diesem Projektbericht vorgestellt werden, sind der wichtigste Bestandteil der Webseite. Jedes Tiefenkriterium soll einen Menüpunkt erhalten, der wiederum eine Sektion verankert. In dieser Sektion wird entweder in die Geschichte eingeleitet oder das Tiefenkriterium vorgestellt. Passend zum Inhalt wird die Gestaltung der Webseite das Tiefenkriterium veranschaulichen.

Die einzelnen Sektionen lassen sich entweder durch Scrollen oder durch Klick auf den Navigationspunkt erreichen. Je nachdem, an welcher Stelle der Webseite sich der Rezipient gerade befindet, wird der derzeit aktive Menüpunkt hervorgehoben.

Die Texte, die in den jeweiligen Abschnitten eingeblendet werden, folgen in den kommenden Unterkapiteln.

4.1.1 Der Beginn

Hallo, ich bin der Astronaut Okulus Eyesfine und lebe in einer zweidimensionalen Welt. Und obwohl hier alles 2D ist, soll ich angeblich in 3D sehen. Wie? Durch **monokulare Tiefenkriterien**! Ich weiß noch nicht, wie das geht, aber ich fliege jetzt ins All und dann werde ich einen Blick von Oben auf unsere Welt riskieren.

4.1.2 Konvergenz

Ich sehe schon, der Weg ist hier bei mir viel breiter, als da hinten am Horizont. Das muss diese **perspektivische Konvergenz** sein. Linien, die parallel zueinander laufen, scheinen sich anzunähern (konvergieren), je weiter sie vom Betrachter weg sind.

4.1.3 Texturdichte

Ein ähnlicher Effekt ist die **Texturdichte**. Je näher die Texturen dem Horizont sind, desto dichter sind sie beieinander. Sie wirken kleiner und feinmaschiger. Sie laufen einfach dem Horizont zu, genauso wie bei der Konvergenz.

4.1.4 Parallax

Auf dem Weg nach oben, sind wir an verschiedenen Objekten vorbei geflogen. Diejenigen, die näher an unserer Rakete waren, sind dabei schneller aus unserem Blickfeld verschwunden, als diejenigen, die weit weg sind. Das ist also dieser **Bewegungs-Parallax**.

4.1.5 Höhe

Schauen wir mal auf die Vögel. Diejenigen, die sich in der Höhe näher dem Horizont befinden, wirken viel weiter weg, als diejenigen, die weiter oben fliegen. Das muss an der **relativen Höhe** liegen.

4.1.6 Unschärfe

In unserer Luft gibt es viel mehr als nur Sauerstoff und Stickstoff. Durch unsere Atmosphäre wirken Objekte, die sich weiter weg befinden heller und unschärfer. Schaut auf die Berge, je

weiter weg sie sind, desto verschwommener sind sie, und auch blasser! Dieser Effekt nennt sich **perspektivische Unschärfe** oder auch **perspektivische Helligkeit**.

4.1.7 Schatten

Endlich sind wir im Weltraum! Wisst ihr, warum die Planeten hier wie Bälle aussehen und nicht wie Scheiben? Das liegt am **Schatten**! Die Sonne erreicht Punkte, die sich auf direktem Weg zu ihren Strahlen befinden besser, als diejenigen, die weiter weg sind oder vielleicht sogar durch andere Objekte verdeckt. So entstehen Schatten.

4.1.8 Okklusion

Und wenn wir schon beim Thema Verdeckung sind: Die Okklusion und Interposition spielt auch eine Rolle. Objekte, die teilweise durch andere verdeckt sind, müssen sich logischerweise weiter weg befinden (**Okklusion**). Befindet sich ein Objekt zwischen zwei anderen und wird dabei vom vorderen teilweise verdeckt und verdeckt wiederum teilweise das dahinterliegende, spricht man von **Interposition**.

4.1.9 Größe

Schauen wir doch mal runter auf die Erde! Von hier ist alles so winzig. Die Kontinente konnten wir auf der Erde gar nicht sehen, von hier oben wirken sie so klein! An Objekten, deren **Größe** uns **vertraut** ist, erkennen wir, wie weit sie sich weg befinden. Sie sind natürlich viel kleiner, wenn sie weit von uns entfernt sind und werden größer, je näher wir ihnen kommen.

4.1.10 WebGL

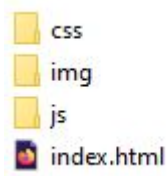
Alle Tiefenkriterien findest du auch hier anhand des WebGL-Beispiels. Du kannst dich in diesem virtuellen Raum fortbewegen und ihn erkunden.

Navigation: Pfeiltasten ←↑→↓

Parallax-Effekt: P

Zoom rein/raus: Z/z

4.2 Datengerüst



Die eigentliche Webseite soll sich auf einer einzigen HTML-Seite befinden. Bibliotheken für JavaScript, das Stylesheet und weitere Dokumente sollten entsprechend eingebunden werden. Der User soll jedoch mit keinem Klick die Webseite verlassen müssen.

Die HTML-Seite beinhaltet den Quellcode für die Positionen der einzelnen Szenen und die Textblöcke. Das CSS-Stylesheet wird eingebunden, in ihm sind Hintergrundfarben, Textfarben, Schriftarten und –Größen festgelegt. Alle Bilder, die für die Webseite verwendet werden, befinden sich in einem entsprechenden Unterordner. Gleiches gilt auch für die verwendeten JavaScript-Dateien und –Bibliotheken, die ebenfalls in das HTML-Dokument eingebunden sind. Daraus ergibt sich eine Ordner-Struktur, die klar gegliedert ist und alle Dateitypen voneinander in getrennten Ordnern beinhaltet.

4.3 Navigationskonzept

Zu den wichtigsten Gestaltgesetzen gehört, dass eine Navigation nicht aus mehr als sieben Punkten bestehen darf. Das Auge kann nicht mehr Punkte als eine Gruppe wahrnehmen. Da die Webseite aus mindestens neun verschiedenen Menüpunkten bestehen würde, ist der Entschluss gefallen diese nach Szenen aufzuteilen. Jede Szene bestimmt vorrangig eine Menügruppe und jede Menügruppe besteht aus maximal drei Menüpunkten.

Je nachdem, bei welchem Menüpunkt sich der Benutzer gerade befindet, sind die nicht aktiven Menüpunkte bis auf den Anfangsbuchstaben ausgeblendet. Nur der aktive Menüpunkt ist in seiner vollen Breite und Größe zu sehen.

Navigiert der Benutzer mit dem Mauszeiger auf den Anfangsbuchstaben eines nicht aktiven Menüpunktes, so erfolgt eine Animation, der Menüpunkt breitet sich aus und zeigt den gesamten Text.

Wird der Mauszeiger entfernt ohne Klick, springt die Ansicht zurück zum ersten Buchstaben. Klickt der User auf den Link, so scrollt die Seite automatisch zum jeweiligen Anker. Der bisher aktive Menüpunkt wird, da er nicht mehr aktuell ist, als inaktiv gekennzeichnet und zeigt nur noch den Anfangsbuchstaben. Der neue Menüpunkt hingegen ist aktiv und in der vollen Breite zu sehen.

Die Navigation besteht insgesamt aus 10 Punkten, die in 4 Abschnitte unterteilt sind:

- Szene 1:
 - Beginn
 - Konvergenz
 - Texturdichte
- Szene 2:
 - Parallax
 - Höhe
 - Unschärfe
- Szene 3:
 - Schatten
 - Okklusion
 - Größe
- WebGL

5 Design

Die Idee der Vorstellung monokularer Tiefenkriterien anhand einer 3D-Webseite besteht darin, eine Geschichte zu erzählen, bei der die einzelnen Tiefenkriterien näher vorgestellt werden. Die Geschichte beginnt mit einem Astronauten, der in einer Rakete ins Weltall fliegt. Dabei gibt es genau drei Passagen, die er auf seinem Weg passiert: Den Start, den Flug und das Ankommen im Weltraum. Jede der drei Passagen stellt eine Szene dar, anhand derer die monokularen Tiefenkriterien vorgestellt werden. Das Ziel der Webseite wird damit durch Storytelling und ein passendes Design erreicht.

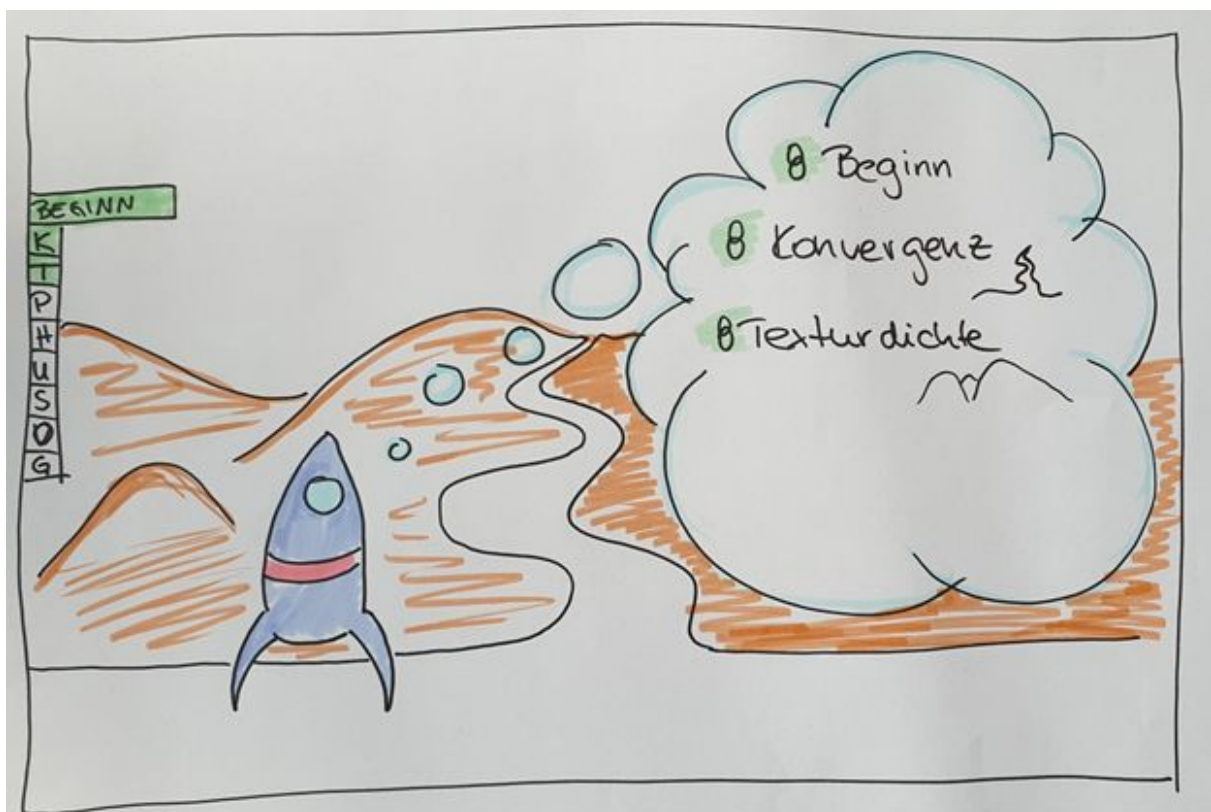
5.1 Scribbles

Das Storytelling beschreibt drei Szenen. Der kleine Astronaut befindet sich zunächst auf der Erde, im Anschluss in der Luft, bevor er sein Ziel, das Weltall, erreicht. Nachfolgend werden diese drei Szenen anhand von drei Scribbles näher vorgestellt.

5.1.1 Szene 1: Auf der Erde

Der Anfang findet auf der Erde statt. Der kleine Astronaut steigt in seine Rakete und verabschiedet sich von der Welt. Seine Gedanken beschreiben den Beginn seiner Reise, und warum er sich auf den Weg ins All macht (Menüpunkt 1: Beginn). Der Text wird durch Scrollen je nach Menüpunkt geändert und in der Gedankenblase eingeblendet.

Er schaut sich noch einmal um, und stellt fest, dass ihn hier bereits monokulare Tiefenkriterien begegnen. Zuerst sieht er den Weg und erkennt darin das Kriterium der Konvergenz (Menüpunkt 2: Konvergenz).



Sein Blick schweift weiter zum Horizont, wo die Berge zu verschwinden scheinen. Sie wirken immer enger aneinander gereiht. Darin erkennt der Astronaut die Texturdichte (Menüpunkt 3: Texturdichte).

Schließlich hebt die Rakete ab, das Bild reißt auseinander und setzt sich aus neuen Elemente der zweiten Szene zusammen.

5.1.2 Szene 2: Auf dem Weg nach oben

Die zweite Szene spielt sich in der Luft ab. Der Astronaut ist in seiner Rakete unterwegs nach oben in den Weltraum, befindet sich aber noch in der Erdatmosphäre. Bis auf das Bild der Rakete sind alle anderen grafischen Elemente neu. Der kleine Astronaut sieht, wie sich weit entfernte Objekte langsamer fortbewegen als ihm nahe (Menüpunkt 4: Parallax).



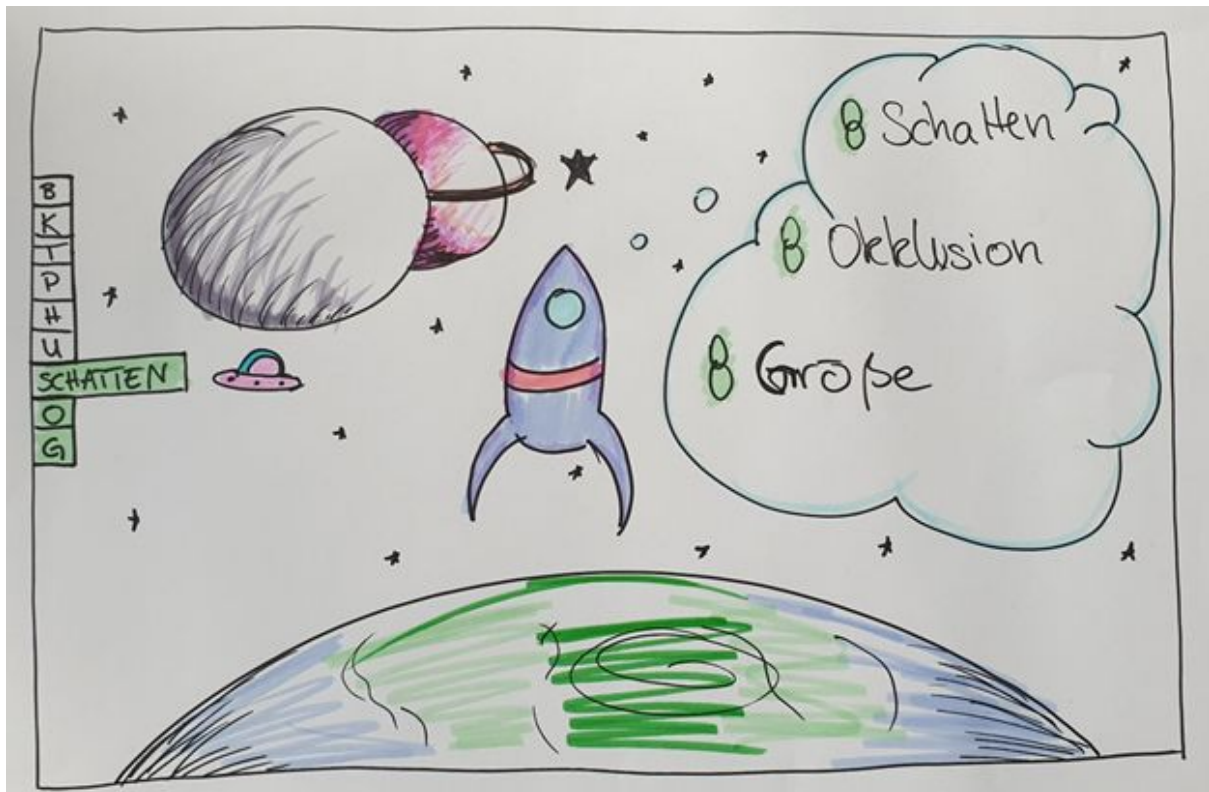
Objekte, die vermeintlich gleich groß sind, wirken auf ihn unterschiedlich weit entfernt, je nachdem, wie nahe sie sich in der Höhe dem Horizont befinden (Menüpunkt 5: Höhe).

Das Gebirge macht ihm ebenfalls ein Tiefenkriterium deutlich. Je weiter entfernt die Berge sind, desto heller und unschärfer sind sie auch (Menüpunkt 6: Unschärfe).

Schließlich verlässt die Rakete die Erdatmosphäre, die Szene wird erneut verändert.

5.1.3 Szene 3: Im Weltall

Die dritte und letzte Szene spielt sich im Weltraum ab. Der kleine Astronaut hat sein Ziel erreicht. Er ist im Weltraum und kann von hier auf die Erde hinunter blicken aber auch zu den entfernten Sternen und Planeten.



Ihm fällt direkt auf, dass hier alles sehr plastisch wirkt. Die Planeten sind keine Scheiben, sondern Bälle. Dies geschieht dank der Schatten (Menüpunkt 7: Schatten).

Weiterhin sind einige Planeten weiter weg und werden von nahen Planeten teilweise verdeckt (Menüpunkt 8: Okklusion).

Auch die Größe spielt eine Rolle, erfährt hier der kleine Astronaut. Was auf der Erde neben ihm groß war, ist von hier oben kaum zu sehen. Die Kontinente sind gut zu erkennen, unten auf der Erde sind sie aber so groß, dass sie gar nicht mit dem Auge wahrnehmbar sind (Menüpunkt 9: Größe).

5.1.4 WebGL

Hinter dem Menüpunkt WebGL verbirgt sich ein Canvas, welches in der gleichen Größe wie die bisherigen Szenen alle monokularen Tiefenkriterien anhand verschiedener Objekte zeigt. Bei WebGL hat der Betrachter die Möglichkeit in den Raum hinein zu zoomen und in ihm zu navigieren

5.2 Stil-Wahl

5.3 Entwurf

Anhang

J: Idee: Eine Webseite, die mit Prallax durch scrollen die einzelnen Bereiche vorstellt. Angefangen bei einer kleinen Flugzeugrakete, die Fahrt aufnimmt (durch die Bewegung bewegen sich die Ebenen im Vordergrund schneller als im Hintergrund), dann abhebt (Startbahn zum Horizont für Texturdichte und Perspektivische Konvergenz) und in den Himmel schießt. Dort kann man dann je nach Höhe auf die perspektivische Unschärfe eingehen. Im Weltraum dann die Relative und vertraute Größe durch Planeten und Okklusion und Interposition durch Verdeckung. Und dazwischen kommt irgendwo noch der Schatten dazu.

Auf jeder "Ebene" würde dann ein Infokasten kommen, der die Tiefenkriterien beschreibt und wo es passt kann man noch ein Canvas einbauen mit WebGL zur Verdeutlichung. Schaffen wir es das zu programmieren? Scribble und Layout in Photoshop würde ich hinbekommen. Aber ausprogrammieren schaffe ich alleine zeitlich im Leben nicht mehr. Kannst du Prallax programmieren?

R: Also bisher habe ich Prallax noch nicht programmiert. Ist ja aber auch mehr oder weniger nur HTML. Nur meine Frage, muss die Seite wirklich so "schön" aussehen? Ich hatte z.b. einfach nur an eine WebGL Anwendung gedacht, beispielsweise einen Kugel. Danach erschaffst du eine Okklusion, indem du eine zweite Kugel vor die erste "schiebst", danach mit Schatten und Lichtquellen etc. Weißt du, wie ich das meine? Ähnlich wie den Projekten die wir bei GVT gemacht haben.

J: Ja, ich weiß was du meinst. Kann man natürlich auch machen, aber damit schaffen wir nicht alle, das Bewegungsparallax beispielsweise. Oder auch die Perspektivische Unschärfe. Es geht sicherlich auch einfacher, mir ging es aber auch darum möglichst viele Punkte zu bekommen, ich wollte das nicht nur bestehen, sondern auch eine möglichst gute Note bekommen.

Was wir mit WebGL schnell machen können (weil wir es in GVT schon gemacht haben) ist die Okklusion, Schatten, Texturdichte und perspektivische Konvergenz. Die relative Höhe und Größe geht statisch im Bild besser.

R: Meinst du nicht, dass wir auch das Bewegungsparallax mittels webgl gut hinbekommen? Wir haben mehrere Objekte, wobei wir sich diese bewegen lassen. Die vorderen bewegen sich schneller und die dahinter langsamer. Aber ich schließe mich dir da wirklich an.

