

Hochschule Fulda - University of Applied Sciences

Fachbereich Angewandte Informatik

Entwicklung eines Videospielprototypen als "Ein-Mann-Videospielentwickler" auf der Unreal Engine 5 mit Hilfe von KI-Systemen

Bachelorarbeit

Vorgelegt von:

Nicolas Justus Taylor

Matrikelnummer:

836415

Im Studiengang:

Digitale Medien (B.Sc.)

WS 2023 / 2024

Erstprüfer: Prof. Dr. Christian Fischer

Zweitprüfer: Dipl.-Ing. Peter Klingebiel

Fulda, 23. Oktober 2023

Abstract

Inhaltsverzeichnis

Abstract	I
Inhaltsverzeichnis	II
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	2
1.2 Forschungsfrage und Forschungsmethode.....	3
1.3 Gliederung der Arbeit.....	3
2 Theoretischer Hintergrund	4
2.1 Begriffsdefinitionen	4
2.1.1 Intelligenz	4
2.1.2 Künstliche Intelligenz.....	4
2.1.3 KI-Systeme.....	4
2.1.4 Prompt.....	5
2.1.5 NPC.....	5
2.1.6 Ein-Mann-Videospielentwickler	5
2.1.7 Mesh - Vertices, Edges und Faces	6
2.1.8 Textur	6
2.1.9 T-Pose.....	7
3 Methodik.....	8
3.1 Auswahl und Beschreibung der KI-Systeme und Unreal Engine 5.....	8
3.1.1 ChatGPT	8
3.1.2 Midjourney.....	8
3.1.3 PIFuHD	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.1.4 Voice.AI	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.1.5 Adobe Enhance Speech	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.1.6 Unreal Engine 5.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4 Umsetzung	Fehler! Textmarke nicht definiert.

4.1	Entwicklung der Spieleidee mit Hilfe von ChatGPT	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
4.2	Meilenstein: Hauptfigur	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
4.2.1	Erzeugen eines 3D-Modells mit Hilfe von PIFuHD	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
4.2.2	Verringern von Vertices in Blender	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
4.2.3	Nachbesserung des erzeugten Modells in Blender	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
4.2.4	Texturieren in Blender	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
4.2.5	Rigging in Blender	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
4.2.6	Importieren des Hauptcharakters in Unreal Engine 5	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
4.3	Meilenstein: Gebäude	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
4.3.1	Erste Ansatz das simple Fachwerkhaus	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
4.3.2	Zweiter Ansatz: Modellieren eines Fachwerkhauses mit Blender	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
4.3.3	Dritter Ansatz Zusammenbauen eines Fachwerkhaus mit Blender	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
4.3.4	Vierter Ansatz: Dorfbaukasten ...	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
4.4	Meilenstein: Nebenfiguren	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
4.5	Meilenstein: Dialogsystem	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
4.5.1	Erster Ansatz: Entwicklung des Dialogsystem mit Hilfe von ChatGPT	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
4.5.2	Zweiter Ansatz: Entwicklung des Dialogsystem mit Hilfe von Suchmaschinen im Internet	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
4.6	Meilenstein: Sprachausgabe	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
5	Fazit und Ausblick	Fehler!	Textmarke nicht definiert.
5.1	Ausblick		56

Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	VI
Literaturverzeichnis.....	VII
Erklärung	11

1 Einleitung

„Sprechen Sie einfach diese magischen Worte aus: Ich bin ein Game Designer. [...] Haben Sie es gemacht? Wenn ja, dann gratuliere ich Ihnen. Sie sind jetzt ein Game Designer“ (Schell, 2020, S. 37). Dieses Zitat stammt von Jesse Schell; Hochschullehrer für Unterhaltungstechnologie am Entertainment Technology Center in Pittsburgh, USA. Er ermutigt Anfänger in seinem Buch "Die Kunst des Game Designs", sich selbst bereits als Gamedesigner zu bezeichnen, auch wenn sie sich noch in den ersten Schritten hin zum Game Designer oder Videospiele Entwickler befinden. Wenn wir den Worten von Jesse Schell Glauben schenken, ist Gamedesigner werden nicht schwer, denn es fängt in erster Linie bei einem selbst an.

Um als professioneller Videospieler zu arbeiten oder einer zu werden zeigt Wang (2023, S. 251) drei Wege auf. Die erste Möglichkeit besteht darin, in einem großen Video-Spielentwicklungsstudio zu arbeiten, das in der Regel aus mehreren hundert Angestellten besteht. In solchen großen Studios ist es "üblich mit einem sehr kleinen Aufgabenbereich beschäftigt zu sein und quasi ein Spezialist in diesem Bereich zu werden. Der zweite Weg besteht darin, in einem kleinerem Entwicklerstudio anzufangen, in denen der Entwickler meistens mehrere Aufgabengebiete abdeckt. Der Vorteil bei diesen beiden Wegen ist es, dass ein Entwickler von anderen erfahreneren Entwicklern lernen kann. Der dritte und letzte Weg ist der Weg als Videospielentwickler, welcher im Alleingang oder in einem sehr kleinen Team Videospiele entwickelt. Hierbei ist der Entwickler gezwungen alle Aufgaben zu "übernehmen die anfallen, um ein Videospiel umzusetzen.

Um nochmal kurz Bezug auf Jesse Shell zu nehmen, macht es für mich sehr viel Sinn, sich selbst als Game Designer zu sehen und damit den Schritt zu wagen alleine ein eigenes Videospiel zu entwickeln.

Die neusten Entwicklungen in Bereich der Künstlichen Intelligenzen wie den Chatbot ChatGTP und Midjourney haben mich auf die Idee gebracht, ein Videospiel mit Hilfe verschiedener KI-Systeme zu entwickeln. Denn ein Videospiel als einzelne Person zu entwickeln, erfordert eine Menge Fähigkeiten in ganz verschiedenen Bereichen wie Grafik Design, Programmierung oder Soundgestaltung (Wang, 2023, S. 251). Daher finde ich es spannend mich mit verschiedenen KI-Systemen zu beschäftigen und herauszuarbeiten, ob und in welchen Bereichen sie Entwickler von Videospielen unterstützen können.

1.1 Motivation

Länger als ich denken kann, spiele ich Videospiele. Das Nintendo Entertainment System gehörte zu meiner Welt als Kind wie mein zu Hause und die Natur draußen. Obwohl wir nie viel Geld hatten, hatten wir doch an dem kleinen Röhrenfernseher im Wohnzimmer diesen Wunderkasten, in dem ich in Super Mario die Prinzessin retten musste, Enten mit dem NES Zapper in Duck Hunt jagte, und in Teenage Mutant Ninja Turtles 2 jeden Sieg mit dem Schlachtruf Cowabunga feierte.

Während ich als Kind nie das letzte Level in Teenage Mutant Ninja Turtle geschafft habe, war ich so frustriert das ich gesagt habe, dass das Spiel niemand schaffen kann. Mein Bruder Patrick hat mich in diesem Moment getröstet und gesagt: "Doch, es gibt einen der das Spiel schafft, der Entwickler!" Das war der Moment, wo ich verstand, dass hinter jedem Werk auch ein Entwickler stand, und so ein Mensch wollte ich immer werden. Doch ich bin auf einem Dorf mit 300 Einwohnern aufgewachsen und hatte nie die Chance Medienkompetenzen zu erlangen, mit denen ich mir eine Perspektive aufbauen konnte, um Videospieldentwickler zu werden.

Während meines Studiums an der Hochschule Fulda beschäftige ich mich immer mehr mit dem Entwickeln von Videospiele. Obwohl ich ein paar Gruppenarbeiten im Rahmen meines Studiums gemeistert habe, bemerkte ich, dass das Thema Videospiele zu entwickeln bei meinem Kommilitonen nie das große Thema war. Also schlug ich den weg als Ein-Mann-Videospieldentwickler ein.

Auf meinem Weg als Ein-Mann-Videospieldentwickler habe ich bemerkt, dass ich gute Programmierkenntnisse besitze, und auch mit Klängen gut umgehen kann, aber wenn ich ein Stift in die Hand nehme, um was zu schreiben oder zu malen, habe ich immer gemerkt, dass andere immer schneller und besser sind.

Dieser Gedanke, verlor ich im Oktober und Dezember 2022, denn seit dieser Zeit experimentiere ich mit KI-Systemen, die mich dabei unterstützen in diesen Disziplinen kreativ tätig zu sein.

Videospieldentwicklung und KI-Systeme sind zwei Welten. Und diese zwei Welten möchte ich mit einer Brücke verbinden.

Im Dezember 2022 Veröffentlicht die Firma OpenAI ChatGPT und das Thema KI und KI-Systeme wird über Nacht ein Thema für die breite Gesellschaft (Riecken, 2023).

1.2 Forschungsfrage und Forschungsmethode

In dieser Bachelorarbeit möchte ich mich mit der Frage auseinandersetzen, welche Möglichkeiten KI-Systeme einem Ein-Mann-Videospieler bei der Entwicklung eines Videospiels bieten. Um diese Frage beantworten zu können werde ich einen Prototyp entwickeln und so viele KI-Systeme einbinden, wie es möglich und sinnvoll ist.

1.3 Gliederung der Arbeit

In Kapitel 2 Theoretischer Hintergrund definiert die benötigten Begriffe, um die vorliegende Bachelorarbeit nachzuvollziehen.

In Kapitel 3 Methodik, werden alle KI-Systeme und zusätzlich verwendete Software vorgestellt, die während des praktischen Teils der Bachelorarbeit verwendet werden.

In Kapitel 4 Umsetzung wird die Entwicklung eines Videospiels mit Hilfe von KI-Systemen anhand eines Prototyps in der Unreal Engine 5 gezeigt.

In Kapitel 5 Allgemeine Probleme mit KI und KI-Systeme werden auf Probleme hingewiesen, die während der Entwicklung des Prototyps entstanden sind.

In Kapitel 6 Fazit und Ausblick wird diskutiert, inwieweit die Forschungsfragen beantwortet werden, kann und gibt zusätzlich einen Ausblick.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Begriffsdefinitionen

2.1.1 Intelligenz

In der Psychologie ist das am besten erforschte Merkmal die Intelligenz. Nicht nur die Psychologie beschäftigt sich mit der Intelligenz, sondern auch Nachbardisziplinen wie Pädagogik, Sozialwissenschaft und Hirnforschung.

Der Begriff Intelligenz, geistige Fähigkeit, mentale Fähigkeit oder Begabung genannt, werden durch Faktoren wie Gene und Umwelt gegenseitig in der kognitiven Leistungsfähigkeit beeinflusst.

Intelligenz ist kein Privileg der Menschen, sondern auch in der Tierwelt zu beobachten (Rost, 2013, S. 11).

2.1.2 Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz ermöglicht Computern, Aufgaben zu lösen, die sonst die Intelligenz vom Menschen benötigen würde. Zwei grundlegende Aspekte werden von dem Begriff Künstliche Intelligenz umfasst.

- Die Schaffung und Nachahmung menschlichen Verhaltens.
- Die autonome und automatische Aufgabenerledigung, von klar abgegrenzten Aufgabenbereichen.

Autonomes Fahren, intelligente Softwareassistenten sowie Sprach- und Bilderkennung sind heute sehr zuverlässige funktionierende Systeme, die immer mehr Relevanz in Unternehmen und im Alltag haben.

Fließen neue Informationen zum inneren Modell einer KI, kann die KI selbständig lernen, was zu einer Anpassung der Anforderungen und deren Umweltbedingungen führt (Moring, 2023, S. 8).

2.1.3 KI-Systeme

Unter dem Begriff "KI-Systeme" werden solche Maschinen verstanden, die in der Lage sind, eigenständig abstrakt beschriebene Aufgaben zu bearbeiten, welche nicht Schritt für Schritt vom Menschen programmiert wurden. Die KI-Systeme basieren auf maschinelles Lernen, wodurch die Systeme die Fähigkeit gewinnen, weiter zuzulernen und vorab trainierte Modelle zu verbessern (ifaa, 2023) KI-

Systeme finden mittlerweile in den verschiedensten Branchen Anwendung wie der Automobilindustrie für das autonome Fahren, in der Logistik, Medizin oder in der Landwirtschaft. Im privaten Bereich sind KI-Systeme in Apps, auf dem Smartphone oder für automatisch generierte Sprach- und Bilderkennung im Einsatz (Moring, 2023, S1, S. 8)

2.1.4 Prompt

Das englische Wort "prompt" leitet sich gemäß des Cambridge Dictionary (o. D.) von dem Verb "to prompt" ab und bedeutet "übersetzt sinngemäß, jemanden dazu zu bringen, etwas zu sagen oder zu tun. In Bezug auf Computer bedeutet das Nomen "prompt", einem KI-System eine Anweisung zu geben, welche nicht in Computersprache verfasst wird, sondern in der natürlichen Sprache des Menschen (Cambridge Dictionary, o. D.) Ein Prompt kann demnach als eine Eingabeaufforderung verstanden werden, die in Form von beispielsweise Fragen, Aufforderungen oder auch Beschreibungen eines Themas dem KI-System übermittelt werden. Das KI-System generiert auf der Basis der Eingabeaufforderung eine entsprechende Antwort (BM-Experts, 2023).

2.1.5 NPC

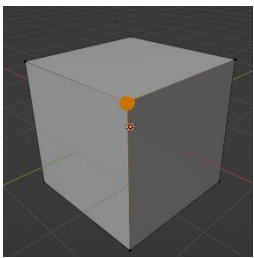
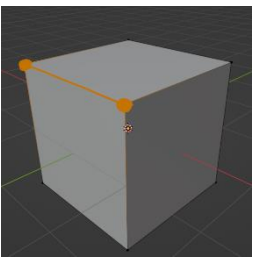
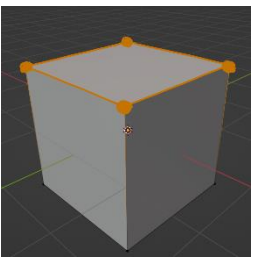
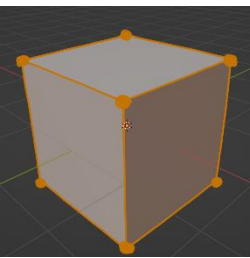
Non-Player Character, kurz NPC, sind in Computerspielen zu finden und spielen eine wichtige Rolle, um eine Spielwelt lebendig zu gestalten stlic[Hack, 2018, S. 293].

NPCs sind vom Computer gesteuerte Charaktere wie Dorfbewohner, Tiere oder Monster. Alle Charaktere und Tiere, die sich nicht vom anderen Spieler kontrollieren lassen (Breuer, 2012, S.113).

2.1.6 Ein-Mann-Videospielentwickler

Bereits in der Einleitung wird kurz beschrieben, dass es verschiedene Wege gibt, um als Videospieleentwickler zu arbeiten. Hierbei wird die drei folgenden Wege aufgezeigt: Das Arbeiten in einem großen Videospielstudio mit sehr vielen Angestellten, das Arbeiten in einem kleineren Entwicklerstudio und der dritte Weg ist es, ein Videospiel allein oder in einem sehr kleinen Team zu entwickeln. Wang (2023, S.251) bezeichnet diesen Entwickler als solo game developer. In dieser Bachelorarbeit verwende ich den Begriff "Ein-Mann-Videospielentwickler" um zu verdeutlichen, dass alle Prozesse bei der Entwicklung des Videospiels von nur einer einzigen Person durchgeführt werden.


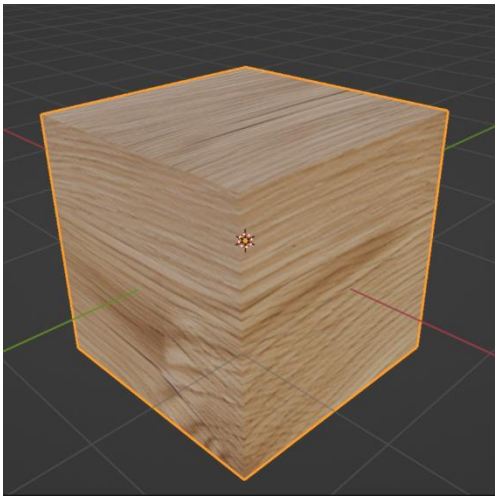
2.1.7 Mesh - Vertices, Edges und Faces

			
Vertex	Edge	Face	Mesh

Vertex Singular oder Vertices Plural, ist ein Begriff auf der 3D-Computergraphik. Ein Vertex repräsentiert einen einzelnen Punkt im Raum und bringt die Grundlage für eine Darstellung von Objekten im dreidimensionalen Raum. Durch das Verbinden von mindestens drei Vertices, ist das Bilden eines Polygons (Face) möglich (Pyka, o. D.).

Die Verbindung zweier Vertices ist eine Edge. Ein Mesh besteht aus den Elementen, Vertices, Edges und Faces. Beispielsweise besteht das Mesh eines Würfels aus acht Vertices, zwölf Edges und sechs Faces (Bühler, 2021, S. 7).

2.1.8 Textur

	
a_pale_brown_oak_texture	

Bilder, die auf der Oberfläche von 3D-Modellen dargestellt werden, werden Texturen genannt (Bühler, 2021, S.7).

Innerhalb dieser Bachelorarbeit werden Image Texturen verwendet. Diese Image Texturen können von Midjourney erzeugt werden. Zum Beispiel ein generiertes Bild von einer Holzoberfläche. Diese Holzoberfläche wird einem 3D-Modell übergeben um wie ein Holzobjekt zu wirken.

Dreidimensionale Objekte können mit Hilfe von Texturen verändert werden. Diese Veränderungen können zum Beispiel sich in Farbe, Spiegelung, 3D-Eindruck auf der Oberfläche und Transparenz von 3D-Objekten sein. Eine Textur wird in normalen Fall durch ein zweidimensionales Bild repräsentiert. (Adobe, o.D.).

2.1.9 T-Pose

Die T-Pose ist eine Körperhaltung in der Videospielcharakter-Entwicklung, um unerwünschte Verzerrungen in der Animation einer Spielfigur zu vermeiden. Sie zeichnet sich darin aus, dass Videospielcharaktere mit beiden Armen von dem Oberkörper gerade ausgestreckt sind. Die Körperhaltung erinnert an den Buchstabe T. Die T-Pose ermöglicht es, dass Videospielfiguren leichter geriggt werden können (Bühling, 2017).

3 Methodik

Die zur Umsetzung des Prototyps verwendeten Werkzeuge werden in diesem Kapitel vorgestellt. Die verwendeten Werkzeuge werden nach KI-Systemen und Nicht-KI-Systeme kategorisiert. Innerhalb dieser Kategorien werden die Werkzeuge in der Reihenfolge beschrieben, wie sie in der Umsetzung des Prototyps angewendet worden sind.

3.1 Auswahl und Beschreibung der KI-Systeme und Unreal Engine 5

3.1.1 ChatGPT

Im Juni 2018 wurde das Sprachmodell GPT-1 vom US-Amerikanischen Unternehmen Open AI vorgestellt. ChatGPT ist ein Dialogsystem, welches als Schnittstelle zu dem Sprachmodell GPT-3,5 dient. GPT-3,5 kann mit Hilfe dieser Schnittstelle erstmal mit Usern frei formulierte Anfragen angemessen bearbeiten.

ChatGPT ist in dem Sinne beeindruckend, da es für viele Menschen die Möglichkeit bietet, mit einem Gesprächsagenten zu interagieren (Helfrich-Schkarbanenko, 2023, S. 3). Das Dialogsystem ChatGPT besitzt die Fähigkeit Kurzgeschichten zu schreiben, Fachfragen zu beantworten, Codeblöcke auszugeben oder Texte zusammenzufassen (Nimsdorf, 2023).

In dieser Bachelorarbeit wird ChatGPT beispielsweise dazu verwendet eine Spieleidee zu entwickeln oder Spielfiguren zu konzeptionieren. Des Weiteren wird ChatGPT als Schnittstelle zwischen User und dem KI-System Midjourney eingesetzt. Für die Umsetzung des Videospielprototypen wird das kostenlose Sprachmodell GPT-3,5 verwendet. Der Zugriff auf das Sprachmodell GPT-4 ist über ein Bezahlmodell (ChatGPTPlus) möglich, welches ich aber nicht verwendet habe (OpenAI, 2023).

3.1.2 Midjourney

Der Gründer von Midjourney ist David Holz. Midjourney kann aus Text mit Hilfe einer künstlichen Intelligenz Bilder erzeugen. Das Benutzen von Midjourney wird über Discord ermöglicht. Midjourney erzeugt bilder mit Hilfe von Aufforderungen in Textform.

In dieser Bachelorarbeit wird Midjourney verwendet um Bilder von Gebäuden, Personen und Texturen zu erzeugen.

3.1.3 PIFuHD

PIFuHD ist ein KI-System, was darauf trainiert ist 3D-Modell von bekleideten Personen zu erstellen. Das besondere an PIFuHD ist, dass das KI-System auf hochauflösende 1K Bilder trainiert ist. Es wird als Demoversion über Google-Colab zur Verfügung gestellt (Saito, Simon, Saragih & Joo, 2020).

PIFuHD wird in dieser Bachelorarbeit dazu verwendet, um 3D-Modelle von Personen zu erzeugen. Vorlage hierfür werden Bilder die Midjourney erzeugt hat.

3.1.4 Voice.AI

VoiceAI ermöglicht seinen Benutzern über deren Bibliothek Zugriff auf über 1000 verschiedenen Stimmen (Voice, A. I., o.D.).

In dieser Bachelorarbeit wird VoiceAI dazu verwendet, um Synchronstimmen für NPCs zu generieren.

3.1.5 Adobe Enhance Speech

Enhance Speech ist ein KI-System, was Tonaufnahme von gesprochenen Stimmen so klingen lässt, als wären sie in einem professionellen Studio aufgenommen. Dieses KI-System ist kostenlos als Funktion unter der Adobe Podcast zu verwenden (AdobePodcast, o. D.).

In dieser Bachelorarbeit wird Enhance Speech verwendet, um die Sprachausgaben von der Hauptfigur und den NPCs so wirken zu lassen, als wären sie in professionellen Tonstudios aufgenommen worden.

3.1.6 Unreal Engine 5

Die Unreal Engine wird von Epic Games entwickelt und befindet sich mittlerweile in der 5. Version. Die Unreal Engine 5 ist kostenlos bis ein Umsatz von einer Millionen Euro mit dem entwickelten Spiel erwirtschaftet wird, ab dann ist eine Lizenzgebühr von 5% an den Umsatz an Epic Games bezahlt.




Das besondere an der Unreal Engine 5 sind die beiden Technologien Nanite und Lumen.

In dieser Bachelorarbeit wird die Unreal Engine 5 als Entwicklungsumgebung für die Umsetzung des Prototyps verwendet.

4 Umsetzung

In diesem Kapitel wird gezeigt, wie mit Hilfe von KI-Systemen der Prototyp in der Unreal Engine 5 umgesetzt wird. Um die Kommunikation mit den KI-Systemen zu visualisieren, erhält jedes KI-System ein eigenes Symbol oder einen Schriftzug. Die Zuordnung der Symbole und Schriftzüge zu dem jeweiligen KI-System sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Symbolübersicht

Ein-Mann- Videospielentwickler	ChatGPT	Midjourney	PIFuHD
Abbildung 1: Symbol: Ein-Mann- Videospielentwickler  Quelle: Titán Televisor MAX (Pinterest User), o.D	Abbildung 2: Symbol: ChatGPT  Quelle: Zhing'za zī Īnin (Wikipedia User), OpenAI (Original), 04. September 2023	Abbildung 3: Symbol: Midjourney  Quelle: Midjourney, 04. Juli 2023	Abbildung 4: Schriftzug: PIFuHD PIFuHD Quelle: Eigener Schriftzug

Quelle: Eigene Darstellung

Alle Prompts für ChatGPT und Midjourney sind in ihrer Form unverändert in dieser Bachelorarbeit abgebildet. Die Prompts beinhalten Rechtschreibfehler und Umgangssprache. Die Wahrscheinlichkeit liegt sehr hoch, dass auf Verzicht auf Rechtschreibfehler und Umgangssprache andere Ergebnisse hervorgerufen hätte.



4.1 Entwicklung der Spieleidee mit Hilfe von ChatGPT

Eine Schlüsselressource der Zukunft ist Kreativität. Kreativität kann mit Kreativitätstechniken gefördert werden, wie zum Beispiel mit Mindmapping, Brainstorming oder der Walt Disney Methode. Ziel dieser Kreativtechniken ist es, neue Ideen zu generieren (Mai, 2019).

In diesem Experiment wird eine weitere Kreativtechnik verwendet, um die Spielidee zu entwickeln - das Nutzen eines KI-Systems. Um genau zu werden, wird ChatGPT dazu verwendet, ein Thema für Videospiele zu finden.

Hierfür wird ChatGPT aufgefordert fünf große Themen in der deutschen Geschichte zu nennen, welche vor dem zweiten Weltkrieg stattgefunden haben. Der exakte Prompt sowie das resultierende Ergebnis sind in Tabelle 2 zu sehen.



Tabelle 2: Die ersten fünf Themenvorschläge von ChatGPT

	nenn mir bitte 5 große Themen in der Deutschen Geschichte, vor den zweiten Weltkrieg.
	<p>Gerne! Hier sind fünf große Themen in der deutschen Geschichte vor dem Zweiten Weltkrieg:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Das Heilige Römische Reich Deutscher Nation: Das Reich bestand vom 10. Jahrhundert bis 1806 und war ein wichtiger Einfluss auf die politische und kulturelle Entwicklung Deutschlands. 2. Die Reformation: Die Bewegung begann im 16. Jahrhundert und führte zu bedeutenden Veränderungen in der religiösen Praxis und Theologie, insbesondere durch Martin Luther. 3. Die Aufklärung: Eine intellektuelle Bewegung im 18. Jahrhundert, die sich für Freiheit, Toleranz und Vernunft einsetzte und viele wichtige Persönlichkeiten hervorbrachte, darunter Immanuel Kant. 4. Die Industrialisierung: Im 19. Jahrhundert wurde Deutschland zu einer führenden Industrienation und erlebte eine rasante wirtschaftliche und technologische Entwicklung. 5. Der Erste Weltkrieg: Der Konflikt von 1914-1918 hatte einen enormen Einfluss auf die deutsche Gesellschaft und führte zu politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Veränderungen, die die folgenden Jahrzehnte prägten.

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an ChatGPT

Da die ersten fünf Ideen von ChatGPT nicht zufriedenstellend sind, wird ChatGPT erneut aufgefordert, fünf weitere Themen auszugeben. Der Prompt und die weiteren fünf Themen, die von ChatGPT vorgeschlagen werden, sind in Tabelle 3 zu sehen.

Tabelle 3: Die zweiten fünf Themenvorschläge von ChatGPT

	<p>nen mir bitte weitere 5</p>
	<p>Gerne! Hier sind weitere fünf große Themen in der deutschen Geschichte vor dem Zweiten Weltkrieg:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Französische Revolution und Napoleonische Kriege: Die Ereignisse von 1789 bis 1815 beeinflussten auch Deutschland stark und führten zu politischen Veränderungen, insbesondere durch die napoleonische Herrschaft. 2. Die Deutsche Revolution von 1848: Eine Bewegung für demokratische Reformen und Einheit, die jedoch letztendlich scheiterte. 3. Die Bismarcksche Reichsgründung: Die Schaffung des Deutschen Kaiserreichs 1871 durch Kanzler Otto von Bismarck prägte die deutsche Geschichte des 19. Jahrhunderts. 4. Der Erste Weltkrieg und die Weimarer Republik: Die Niederlage im Ersten Weltkrieg und die darauf folgende Gründung der Weimarer Republik waren entscheidend für die Entwicklungen in der deutschen Geschichte. 5. Die nationalsozialistische Machtergreifung: Der Aufstieg der NSDAP und Hitlers Ernennung zum Reichskanzler im Januar 1933 führte schließlich zum Zweiten Weltkrieg und den Schrecken des Holocausts.

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an ChatGPT

Der Ausgabe nach zu urteilen, besitzt ChatGPT eine gewisse Datenmenge über die deutsche Geschichte. Es wurde an dieser Stelle nicht recherchiert, ob die vorgeschlagenen Themen wirklich in der deutschen Geschichte vorgekommen sind, sondern dienen nur der Ideenfindung.

Als Ein-Mann-Videospielentwickler ist es nun möglich, aus diesen zehn vorgeschlagenen Themen ein Videospiel zu entwickeln. Die Entscheidung fällt auf das zweite Thema der ersten Ausgabe von ChatGPT: Die Reformation, mit Martin Luther als spielbare Hauptfigur.

Innerhalb dieser Bachelorarbeit ist es nicht möglich ein komplettes Videospiel zu entwickeln, was das Leben von Martin Luther widerspiegelt, deshalb liegt die Konzentration auf die Entwicklung eines Prototyps.

Martin Luther war damals überzeugt davon, dass die Menschen durch den richtigen Glauben ihren Sünden verziehen werden, und nicht durch Ablassbriefe der Kirche. Genau diesen Zeitpunkt, bevor Martin Luther angeblich seine 95 Thesen an die Kirchentür in Wittenberg nagelt, wird als Vorlage der Videospielprototyp verwendet (MrWissen2go Geschichte, Terra X, 2017).

Hierbei soll die Spielwelt des Prototyps aus einem Dorf mit verschiedenen Häusern, Martin Luther als spielbare Hauptfigur und NPCs bestehen. Die Spielidee für den Prototyp ist, dass Martin Luther durch ein Dorf läuft, verschiedene NPCs trifft und mit diesen in einen Dialog tritt. Diese verschiedenen Personen haben verschiedene Ansichten und Probleme. Durch das Sprechen mit diesen Personen entwickelt Martin Luther seine Inspirationen für seine 95 Thesen.

Die Entwicklung des Prototyps lässt sich in folgende Meilensteine unterteilen:

- Hauptfigur
- Gebäude
- Nebenfiguren
- Dialogsystem
- Sprachausgabe

Jeder oben genannte Meilenstein besitzt in dieser Bachelorarbeit ein eigenes Unterkapitel, in dem die Entwicklung des jeweiligen Meilensteins gezeigt wird.

4.2 Meilenstein: Hauptfigur

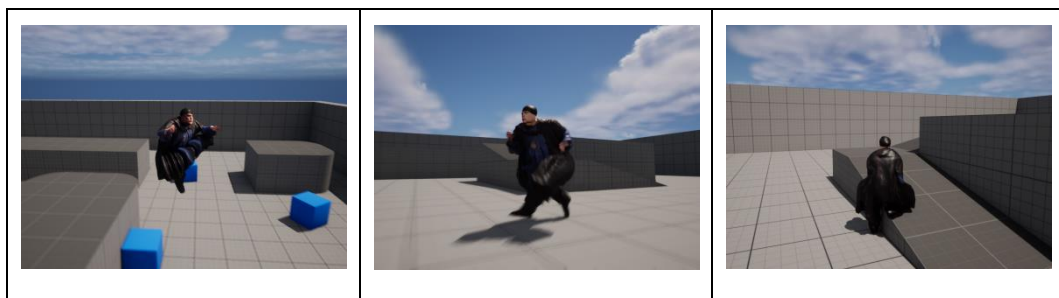
Abbildung 5: Hauptfigur Martin Luther in der Unreal Engine 5,



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 5 zeigt die Hauptfigur Martin Luther. Martin Luther wurde mit Hilfe der KI-Systeme ChatGPT, Midjourney und PIFuHD entwickelt. Weitere Technologien, die verwendet wurden für die Entwicklung der Hauptfigur, sind Blender und Google-Collab.

Tabelle 4: Martin Luther in Action





Quelle: Eigene Darstellung

Martin Luther kann in der Unreal Engine 5 laufen, springen, sich drehen und mit Gegenständen kollidieren. Wie die Hauptfigur entsteht und diese Eigenschaften bekommt wird in diesem Abschnitt erklärt.

Martin Luther kann zusätzlich Türen auf und zu machen und sich mit NPC unterhalten. Diese Fähigkeiten werden im Abschnitt; Meilenstein Gebäude und im Abschnitt Dialogsystem erklärt.

Das Ziel ist, ChatGPT dazu zu bringen, einen Prompt für Midjourney zu generieren, welche Bilder für PIFuHD erzeugt. Die Entwicklung der Hauptfigur beginnt in dem ChatGPT um eine Beschreibung der Hauptfigur Martin Luther aufgefordert wird. Außerdem wird in dem Prompt angegeben, dass die Ausgabe von ChatGPT als Prompt für Midjourney verwendet wird. Zusätzlich sollen die von Midjourney generierten Bilder PIFuHD kompatibel sein.

Tabelle 5: ChatGPT: Erster Versuch zur Erstellung eines Prompts für Midjourney

	<p>Bitte schreib mir ein prompt für midjourney um eine vorlage zu bekommen die ich in PIFuHD benutzen kann. Die Person soll martin luther ähnlich sehen.</p>
	<p>"Martin Luther bei der Arbeit an seiner Bibelübersetzung"</p> <p>Beschreibe eine Szene, in der Martin Luther bei der Arbeit an seiner Bibelübersetzung ist. Er sitzt an einem Tisch mit Büchern und Schreibwerkzeugen um sich herum. Die Atmosphäre kann entweder ruhig und friedlich oder hektisch und angespannt sein, je nachdem, welche Phase der Übersetzung er gerade durchläuft. Stelle sicher, dass das Gesicht des Martin Luther ähnlich aussieht wie das historische Abbild des berühmten Reformators und dass er typische Kleidung dieser Zeit trägt.</p>



Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an ChatGPT

Der erste Prompt für ChatGPT dient dazu herauszufinden, ob ChatGPT Prompts für Midjourney erstellen kann. Das Ergebnis des ersten Versuchs ist in Tabelle 5 zu sehen.

Dieser Prompt hat ein Ergebnis auf Deutsch zurückgegeben, was für Midjourney nicht zu empfehlen ist. Es ist möglich, Prompts auf deutsch für Midjourney zu verfassen. Allerdings ist hierbei die Wahrscheinlichkeit höher, eine falsche Interpretation zu bekommen. Denn Englisch ist die Hauptsprache von Midjourney (Luber, 2023).

Durch einen Prompt zur Übersetzung, wird der vorige Prompt von ChatGPT ins Englische übersetzt. Den Prompt und das Ergebnis der Übersetzung ist in Tabelle 6 zu betrachten.

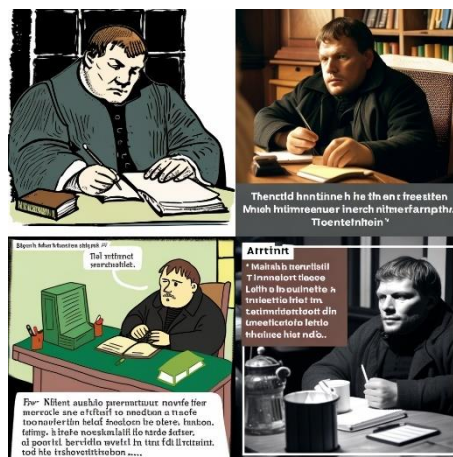
Tabelle 6: ChatGPT: Übersetzung des vorherigen Prompts von ChatGPT

	auf englisch bitte
	<p>"Martin Luther working on his Bible translation"</p> <p>Describe a scene where Martin Luther is working on his Bible translation. He is sitting at a table with books and writing tools around him. The atmosphere can be either quiet and peaceful or hectic and tense, depending on which phase of the translation he is currently going through. Make sure that Martin Luther's face looks similar to the historical depiction of the famous reformer and that he is wearing typical clothing of that time.</p>

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an ChatGPT

Dieser ins Englische übersetzte Prompt wurde in Midjourney mit Hilfe von Kopieren und Einfügen übergeben. Midjourney hat mit diesem Prompt das in Abbildung 6 zu sehende Bild generiert.

Abbildung 6: Midjourney: Erster Versuch Martin Luther Prompt von ChatGPT



Quelle: Midjourney

Das Ergebnis, von dem ins Englische übersetzte Prompt zeigt Abbildung 6. In Abbildung 6 ist eine Figur, die Martin Luther ähnlich ist, zumindest einem Mönch an einem Schreibtisch ähnlichsieht. Mit diesem Versuch kann erkenne werden, das Midjourney Prompts solcher Art umgehen kann und richtig interpretiert, aber dieses Ergebnis ist nicht für PIFuHD zu verwenden.

Ziel ist es eine Vorlage für PIFuHD zu bekommen. PIFuHD benötigt Bilder die gewisse Voraussetzung erfüllen.

Folgende Tips für die Bilder werden von PIFuHD empfohlen:

- Hochauflösende bilder mit 1024 x 1204 Pixel
- Bilder mit einer Person
- Eine Direkte von vorne gerichtete Kameraeinstellung
- Der ganze Körper ist abgelichtet
- Eine gute Beleuchtung
- Paraleler Kamerawinkel zum Boden
- Ein einfacher Hintergrund
- Nur Menschen und keine Künstlichen Bilder von Personen wie Anime-Figuren


Hochskalierte Bilder von Midjourney werden in der Auflösung 1024 x 1024 erzeugt, was schon mal die erste Voraussetzung erfüllt. Die Letzte Voraussetzung kann nicht erfüllt werden, da alle Bilder von Personen von Midjourney künstlich sind. Es wird trotzdem experimentiert 3D-Modelle zu erzeugen mit Hilfe von PIFuHD.


Eine Recherche auf Youtube zeigt, dass das Verwenden von einer Midjourney-Formel klare Ergebnisse hervorbringen kann (Wade McMaster, Creator Impact, 2023).

Die Idee, das ChatGPT Midjourney-Prompts generiert, die PIFuHD-Kompatible Bilder generiert wird verworfen. Der neue Ansatz ist ein schritt zusätzlich zu machen, und ChatGPT beizubringen, PIFuHD-Kompatible Midjourney-Prompts zu generieren.

Mit dem folgenden Prompt wird ChatGPT dazu aufgefordert, die Midjourney-Formel zu benutzen.

Tabelle 7: ChatGPT: aufforderung zur benutzung der Midjourney-Prompt-Formel



	<p>Here is a MidJourney Prompt Formula:</p> <p>(image we're prompting), (5 descriptive keywords), (camera type), (camera lens type), (time of day), (style of photograph), (type of film)</p> <p>Please respond with "yes" if you understand the formula</p>
---	--

	Yes, I understand the formula.
---	--------------------------------

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an ChatGPT

In der Tabelle 7 hat ChatGPT bestätigt, dass das Dialogsystem die Midjourney-Formel versteht. Mit dem nächsten Prompt wird geprüft, ob ChatGPT die Midjourney-Formel richtig anwendet und für Midjourney besser strukturierte Prompts generiert. Getestet wird das mit einer Aufforderung einen Abenteuerer mit Fuchskopf.

Tabelle 8: ChatGPT: Fünf Midjourney-Prompts - Videospielcharakter mit Fuchskopf



	Bitte erstelle mir 5 MidJourney Prompts für ein Videospielcharakter. Der Videospielcharakter ist ein Mensch mit Fuchskopf.
	<p>Hier sind fünf MidJourney Prompts für deinen Videospielcharakter:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A humanoid fox warrior standing atop a cliff, overlooking a sprawling forest below. The warrior is wielding a sword and wearing armor made of leather and metal. (warrior, fox, cliff, aerial camera, dawn, dramatic, black and white film) 2. A fox-headed person sitting on a tree branch, overlooking a river. They are dressed in simple clothing and holding a quill and parchment. (scholar, fox, tree, close-up camera, afternoon, tranquil, sepia film) 3. A fox-headed adventurer emerging from a cave, holding a torch in one hand and a map in the other. (adventurer, fox, cave, wide-angle camera, night, adventurous, high-contrast film) 4. A fox-headed farmer tending to their crops in a peaceful meadow, surrounded by colorful wildflowers. (farmer, fox, meadow, medium shot camera, morning, serene, color film) 5. A fox-headed thief sneaking through a medieval city at night, using the shadows to remain undetected. (thief, fox, city, low-angle camera, night, mysterious, black and white film)

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an ChatGPT

Tabelle 8 zeigt den ersten Versuch einer Ausgabe von ChatGPT. Mit der Midjourney-Formel wurde ein Ergebnis generiert, welches mit Klammern

ausgegeben wird. Mit einem einfachen Prompt werden diese Klammern für zukünftige Prompts vermieden.

Tabelle 9: ChatGPT: Fünf Midjourney-Prompts - Videospielcharakter ohne Klammern

	<p>Bitte nochmal, aber ohne die Klammern.</p>
	<p>Gerne, hier sind die 5 MidJourney Prompts für deinen Videospielcharakter, einen Mensch mit Fuchskopf:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A humanoid fox warrior standing atop a cliff, overlooking a sprawling forest below. The warrior is wielding a sword and wearing armor made of leather and metal. Keywords: warrior, fox, cliff, aerial camera, dawn, dramatic, black and white film. 2. A fox-headed person sitting on a tree branch, overlooking a river. They are dressed in simple clothing and holding a quill and parchment. Keywords: scholar, fox, tree, close-up camera, afternoon, tranquil, sepia film. 3. A fox-headed adventurer emerging from a cave, holding a torch in one hand and a map in the other. Keywords: adventurer, fox, cave, wide-angle camera, night, adventurous, high-contrast film. 4. A fox-headed farmer tending to their crops in a peaceful meadow, surrounded by colorful wildflowers. Keywords: farmer, fox, meadow, medium shot camera, morning, serene, color film. 5. A fox-headed thief sneaking through a medieval city at night, using the shadows to remain undetected. Keywords: thief, fox, city, low-angle camera, night, mysterious, black and white film.

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an ChatGPT

In Tabelle 9 ist zu sehen, das ChatGPT die Klammern aus den Midjourney-Prompts entfernt hat. Die von ChatGPT erzeugten Prompts werden in Midjourney getestet.

Abbildung 7: Videospielfigur mit Fuchskopf





Quelle: Midjourney

Das Ergebnis aus dem Prompt aus Tabelle 9 ist in Abbildung 7 zu betrachten. Der Test mit einem Videospielcharakter mit Fuchskopf, lässt noch keine Schlüsse zu, zu sagen, ob das Ergebnis, besser ist als die Ausgabe von Midjourney in der Abbildung 6 davor. Ein weiter Test mit Martin Luther muss durchgeführt werden.

Für einen weiteren Versuch wird ChatGPT aufgefordert, Prompts für Midjourney zu erstellen, mit Hilfe der Midjourney-Formel, diesmal mit Martin Luther als Videospielcharakter.

Tabelle 10: ChatGPT: Fünf Midjourney-Prompts - Martin Luther

	<p>Bitte erstelle mir 5 MidJourney Prompts für ein Videospielcharakter. Der Videospielcharakter ist Martin Luther.</p>
	<p>Gerne, hier sind fünf MidJourney Prompts für deinen Videospielcharakter Martin Luther:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Martin Luther preaching to a crowd of people in a church, with light streaming in from stained glass windows. Keywords: preacher, church, crowd, medium shot camera, afternoon, dramatic, color film. 2. Martin Luther writing at a desk, surrounded by books and religious texts. Keywords: scholar, desk, books, close-up camera, morning, serious, sepia film. 3. Martin Luther walking through a forest, holding a Bible in his hand and deep in thought. Keywords: pilgrim, forest, Bible, low-angle camera, dawn, introspective, black and white film.

	<p>4. Martin Luther debating with other theologians in a grand hall, with a crowd of people watching from the sidelines. Keywords: debater, hall, theologians, wide-angle camera, afternoon, intense, color film.</p> <p>5. Martin Luther kneeling in prayer at an altar, surrounded by candles and religious icons. Keywords: devout, altar, prayer, close-up camera, night, spiritual, sepia film.</p>
--	--

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an ChatGPT

Ein Ergebnis aus Tabelle 8 wird in Midjourney getestet.



Abbildung 8: Erster Versuch Martin Luther mit Midjourney-Formel



Quelle: Midjourney

Abbildung 8 zeigt ein etwas farbarmes Ergebnis. Um etwas mehr Farbe in die von Midjourney erzeugten Bilder zu bekommen, wird ChatGPT dazu aufgefordert.

Tabelle 11: ChatGPT: Fünf Midjourney-Prompts - Martin Luther farbenfroher

	<p>Bitte nochmal, aber die Bilder sollen etwas farbenfroh sein.</p>
	<p>Natürlich, hier sind fünf MidJourney Prompts für deinen Videospielcharakter Martin Luther, mit etwas farbenfroheren Bildern:</p> <p>1. Martin Luther preaching to a crowd of people in a colorful church, with light streaming in from stained glass windows. Keywords: preacher, church, crowd, medium shot camera, afternoon, vibrant, color film.</p>

	<p>2. Martin Luther writing at a desk in a bright study, surrounded by books and religious texts. Keywords: scholar, desk, books, close-up camera, morning, serious, vivid, color film.</p> <p>3. Martin Luther walking through a forest full of colorful trees, holding a Bible in his hand and deep in thought. Keywords: pilgrim, forest, Bible, low-angle camera, dawn, introspective, colorful, color film.</p> <p>4. Martin Luther debating with other theologians in a grand hall with colorful tapestries and ornate furnishings, with a crowd of people watching from the sidelines. Keywords: debater, hall, theologians, wide-angle camera, afternoon, intense, colorful, color film.</p> <p>5. Martin Luther kneeling in prayer at an altar in a vibrant, colorful chapel, surrounded by candles and religious icons. Keywords: devout, altar, prayer, close-up camera, night, spiritual, colorful, color film.</p>
--	---

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an ChatGPT

Abbildung 9: Martin Luther farbenfroh





Quelle: Midjourney

Abbildung 9 zeigt ein sehr farbenfrohes Ergebnis. Tabelle 11 zeigt die Midjourney-Prompts die von ChatGPT erzeugt wurden. Gegenüber Tabelle 10 fallen die Schlüsselwörter colorful und color film auf.

Das nächste Ziel ist es, dass sich Martin Luther in einer T-Pose befindet. Der folgende Prompt fordert ChatGPT dazu auf, Auskunft darüber zu geben, ob ChatGPT die T-Pose kennt. Des Weiteren sollen die Midjourney-Prompts den ganzen Körper von Martin Luther zeigen.

Tabelle 12: ChatGPT: Fünf Midjourney-Prompts - Martin Luther T-Pose

	<p>Bitte nochmal, aber Martin Luther sein körper ist ganz zu sehen, und er befindet sich in der T-Pose. Kennst du die T-Pose in denen Videospiele kreiert werden? Wenn ja, bitte Antwort mit, "Ja, kenne ich".</p>
	<p>Ja, ich kenne die T-Pose in der Videospiel-Entwicklung. Hier sind fünf MidJourney Prompts für deinen Videospielcharakter Martin Luther, in denen er in einer T-Pose zu sehen ist:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Martin Luther standing in a T-Pose on the steps of a grand cathedral, with the sun setting behind him. Keywords: church, sunset, cathedral steps, wide-angle camera, dramatic, color film. 2. Martin Luther in a T-Pose standing in a lush garden, surrounded by colorful flowers and foliage. Keywords: nature, garden, flowers, medium shot camera, peaceful, color film. 3. Martin Luther in a T-Pose standing on the banks of a tranquil river, with mountains in the background. Keywords: nature, river, mountains, wide-angle camera, serene, color film. 4. Martin Luther in a T-Pose standing in a grand hall filled with ornate furnishings and tapestries. Keywords: hall, ornate, furnishings, medium shot camera, regal, color film. 5. Martin Luther in a T-Pose standing on a hill overlooking a medieval city, with the sun shining brightly. Keywords: city, hill, sun, wide-angle camera, triumphant, color film.

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an ChatGPT

Abbildung 10: Martin Luther T-Pose





Quelle: Midjourney

Das Ziel Bilder von Martin Luther in der T-Pose zu bekommen hat sich an dieser Stelle nicht erfüllt. Die Bilder zeigen eine Statur und keinen Menschen. Es ist zu vermuten, dass Hintergründe die Person im Vordergrund farblich beeinflusst. In diesem Fall ist eine Braun-Graues Kathedrale aus Stein im Hintergrund. Diese Braun-Graue Kathedrale beeinflusst wahrscheinlich die Person im Vordergrund, und verwandelt sie in eine Statur.

Um solche unerwünschten Einflüsse zu vermeiden, wird ChatGPT dazu aufgefordert noch einmal die Prompts zu generieren. Zusätzlich sollen die Midjourney-Prompt mit neutralem Hintergrund und direkter Kameraeinstellung auf Martin Luther generiert werden.

Tabelle 13: ChatGPT: Fünf Midjourney-Prompts - Martin Luther als Vorlage

	<p>Bitte nochmal, und beschreibe, das es für eine Vorlage eines Videospiel dienen soll. Der Hintergrund darf gerne neutral sein. Die Kamera direkt auf die Figur.</p>
	<p>Hier sind fünf MidJourney Prompts für Martin Luther, die als Vorlage für einen Videospiel-Charakter dienen sollen. Die Figur steht in der T-Pose, der Hintergrund ist neutral und die Kamera zeigt direkt auf die Figur:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Martin Luther in T-Pose, wearing his signature robes and holding a Bible in one hand, standing on a plain white background. Keywords: neutral background, T-Pose, robes, Bible, close-up camera, color film. 2. Martin Luther in T-Pose, holding a quill pen and standing in front of a plain gray background. Keywords: neutral background, T-Pose, quill pen, gray, medium shot camera, sepia film. 3. Martin Luther in T-Pose, holding a hammer and standing in front of a plain black background. Keywords: neutral background, T-Pose, hammer, black, close-up camera, black and white film. 4. Martin Luther in T-Pose, wearing his signature robes and holding a Bible in one hand, standing in front of a plain blue background. Keywords: neutral background, T-Pose, robes, Bible, medium shot camera, color film. 5. Martin Luther in T-Pose, wearing his signature robes and holding a quill pen, standing in front of a plain white background. Keywords: neutral background, T-Pose, robes, quill pen, close-up camera, sepia film.

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an ChatGPT

Abbildung 11: Martin Luther neutraler Hintergrund und direkte Kamera



Quelle: Midjourney


Wir sehen einen Mönch der Martin Luther ähnlich sieht. Der Hintergrund ist neutral, und die Kameraeinstellung ist direkt. Es ist eine realitätsnaher Darstellung. Was nicht funktioniert hat, ist, dass die Person ganz zu sehen ist. Denn die Person befindet sich nicht in der T-Pose.

Nach den vielen Versuchen, ChatGPT dazu zu bringen Prompts für Midjourney zu generieren, wird auf ChatGPT verzichtet. Da der Prozess, immer wieder zwischen den KI-Systemen ChatGPT und Midjourney zu wechseln, sehr viel Zeit kostet.

Für die Entwicklung der Hauptfigur werden die Midjourney-Prompts selbst verändert. Das hat den Vorteil, dass die Zyklen zwischen den Midjourney-Prompts und deren Anpassung kürzer sind.

Nach weiteren Versuchen wurde mit dem Prompt in Tabelle 14 folgendes Ergebnis von Midjourney generiert.

Tabelle 14: Selbst weiterentwickelter Mitjourney Prompt mit Ergebnissen

	<p>Martin Luther in T - Pose, wearing his signature robes, standing in front of a plain blue background. Keywords: neutral background, T - Pose, whole body, robes, Bible, color film.</p>	
<p>Abbildung 12: Martin Luther selbst weiterentwickelter Prompt</p>		<p>Abbildung 13: Upscale Version 4 von selbst entwickelten Prompt</p>



Quelle: Eigene Darstellung

Midjourney erzeugt mit jedem Prompt vier Vorschaubilder. Der Benutzer kann entscheiden, ob er auf Grundlage eines dieser vier Vorschaubilder, vier neue Bilder generieren lassen möchte, ein Bild hochskalieren lässt oder vier komplett neue Vorschaubilder auf Grundlage des verwendeten Prompts erzeugen lassen möchte.

In der Tabelle 14 ist der verwendete Prompt, der selbst erstellt wird. Mit diesem Prompt erzeugt Midjourney vier Vorschaubilder. Sehr oft in unterschiedlichen Stilrichtungen. Anschließend wird eine hochskalierte Version von Version 4 erzeugt.

Mit diesem hochskalierten Bild wird ein erster Test mit PIFuHD durchgeführt. Das Bild erfüllt fast alle Kriterien. Der einzige Unterschied ist, dass es keine echte Fotografie ist, sondern ein künstlich erzeugtes Bild durch ein KI-System. Das Testen und Erzeugen eines 3D-Modells mit Hilfe von PIFuHD wird im nächsten Abschnitt erläutert.

4.2.1 Erzeugen eines 3D-Modells mit Hilfe von PIFuHD

Im vorigen Abschnitt wurde versucht mit Hilfe von ChatGPT und Midjourney Bilder zu generieren. Diese Bilder sollen dazu dienen 3D-Modelle mit Hilfe von PIFuHD zu erzeugen. Der Prozess, des Erzeugen von 3D-Modelle wird in diesem Abschnitt gezeigt und erläutert.

Als Erstes wird das hochskalierte Bild auf der rechten Seite der Tabelle 14 getestet, ob dieses Bild für PIFuHD-kompatibel ist.

PIFuHD ist durch eine Google-Suche zu finden. Der Erste Vorschlag von Google zeigt einen Git-Hub-Link an. Im Kopf dieser Git-Hub Seite findet man weit oben den Link zur Demoversion, die auf Google-Colab veröffentlicht ist.

Über das Anmelden eines Google-Kontos und über das Verbinden mit der gehosteten Laufzeit wird Google-Colab die Demo von PIFuHD zum Laufen gebracht. Anschließend startet PIFuHD über den Menüpunkt Laufzeit → Alle ausführen oder alternativ CTRL + F9.


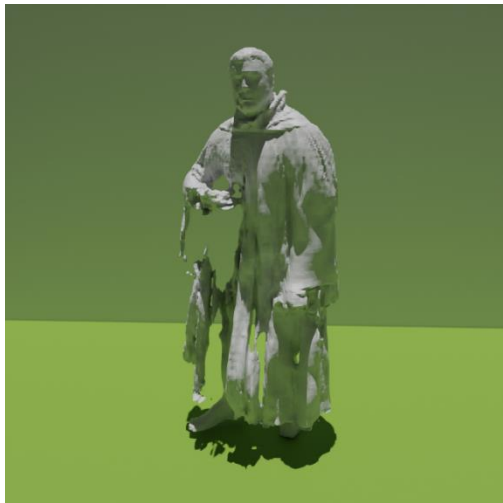
Weiter unten in der Website befindet sich der Abschnitt Config input data. An dieser Stelle wartet PIFuHD auf eine Eingabeaufforderung in Form eines Buttons Durchsuchen, wo das Bild von Martin Luther übergeben werden kann."

Ist die Übergabe erfolgreich, erfolgt nach einer kurzen Bearbeitungszeit, die Ausgabe über die Ordnerstruktur links.

Das 3D-Objekt wird als obj-Datei gespeichert und befindet sich in der Ordnerstruktur pifuhd → results → pifuhd-final → recon. Zusätzlich zu der obj-Datei bietet PIFuHD eine png-Datei von einer Normalmap an sowie ein fünf Sekunden Video.

Das Ergebnis was PIFuHD erzeugt hat ist in Abbildung xxx zu sehen.

Tabelle 15: Erster Test PIFuHD




<p>Abbildung 14: Martin Luther erste PIFuHD Vorlage</p> 	<p>Abbildung 15: Erstes Ergebnis PIFuHD 3D-Modell Martin Luther</p> 
---	--

Dieser Test zeigt, dass es möglich ist, mit Hilfe von verschiedenen KI-Systeme 3D-Figuren zu erzeugen. Nach diesem Ergebnis wird versucht ein noch besseres Ergebnis zu erzeugen. Im Bauchbereich und des Rechten Beins ist das Modell unvollständig. Möglicherweise sind diese Bereiche etwas unbelichtet.

Nach dem ersten Test mit PIFuHD ist für der nächste Test die T-Pose wichtig, denn die Hauptfigur soll geriggt werden und die T-Pose kann das Riggen später vereinfachen.

Nach weiteren Versuchen wurde ein Ergebnis erzeugt, welches für die Hauptfigur im Prototyp verwendet wird.

Tabelle 16: Finale Vorlage Martin Luther für PIFuHD

	<p>the famous martin luther from germany, robe from the Renaissance, T - Pose for gamedesign, standing in front of a plain blue background. neutral magenta background, T - Pose, whole body, face looking in the camera, color film</p>
<p>Abbildung 16: PIFuHD Martin Luther</p> 	<p>Abbildung 17: 3D Modell von Martin Luther erzeugt von PIFuHD</p> 

In der Tabelle XXX ist wird gezeigt welcher Prompt verwendet wird, um das Bild zu erzeugen welches für PIFuHD verwendet wird. Das 3D-Modell, das mit PIFuHD erzeugt ist, zeigt wenige Fehler auf. Diese Fehler werden im nächsten Abschnitt mit Hilfe der 3D-Software Blender verbessert werden.

4.2.2 Verringern von Vertices in Blender

Tabelle 17: Workflow Blender Nachbereitung

Abbildung 18: 3D-Modell Martin Luhter
Invertierte auswahl Verticies

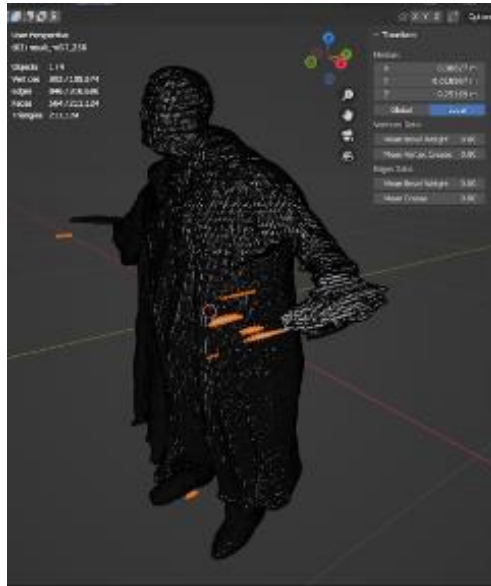


Abbildung 19: 3D-Modell Martin Luhter
alle ausgewählten Verticies

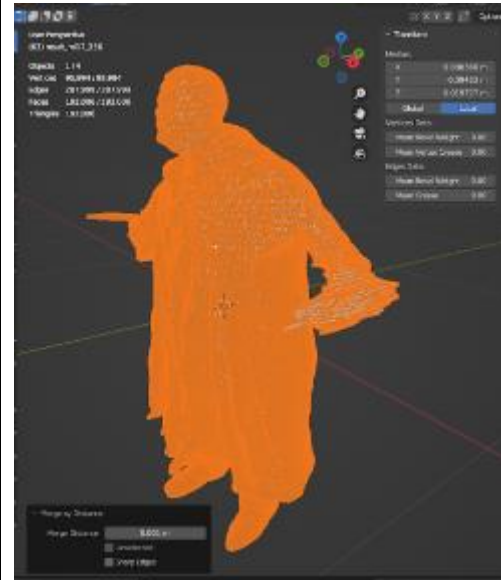


Abbildung 20: 3D-Modell Martin Luhter
Rechte Hand mit Fehler

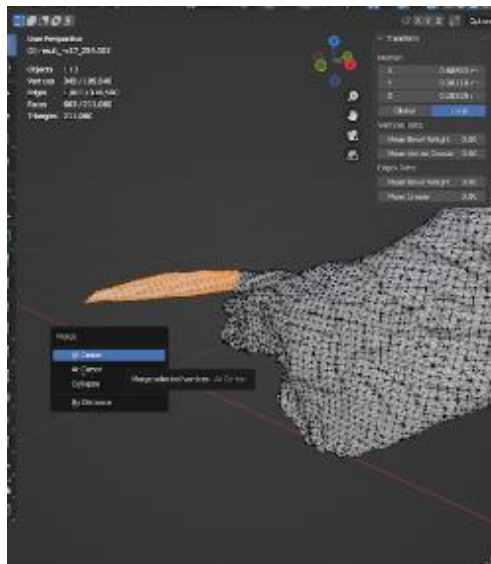
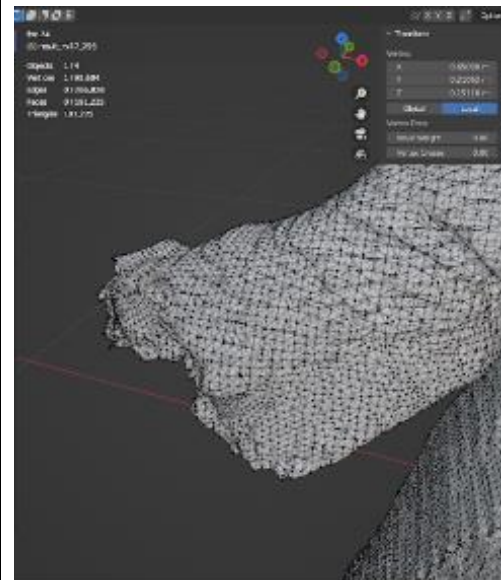


Abbildung 21: Martin Luther rechte Hand
ohne Fehler



In einem kurzen Test wurde getestet ob die Unreal Engine 5 mit einem Unbehandelten 3D-Modell von Martin Luther lauffähig ist. Es wurde das 3D-Modell geriggt und in Blender importiert. Das Ergebnis war, das die Unreal Engine 5 nach

wenigen Sekunden abstürzt. Es wird vermutet, dass das Mesh, was PIFuHD zu viele Vertices und Faces besitzt.

Das Ziel ist, die Anzahl der Vertices und Polygone zu verringern um Rechenkapazität in der Unreal Engine 5 zu sparen.

Der erste Schritt ist, dass von PIFuHD erzeugte 3D-Modell in Blender zu laden. In Blender ist es möglich, über den Menüpunkt File → Import → Wavefront die obj-Datei zu importieren.

Nachdem die Obj-Datei in Blender importiert ist, wird sie im Edit Mode in Blender bearbeitet. Im Edit Mode kann durch die Auswahl eines Vertex mit der rechten Maustaste ausgewählt werden. Mit STRG + L werden alle mit dem Modell verbundenen Vertices ausgewählt. Das Modell erscheint nun orange und alle Teile, die nicht direkt mit dem großen 3D-Figur von Martin Luther verbunden ist, sind noch grau. Mit der Tastenkombination STRG + I wird die Auswahl invertiert, nun sind alle Vertices innerhalb des großen 3D-Modells grau und alle außerhalb liegenden Vertices Orange. Mit dem Shortcut X ist es möglich alle Vertices zu löschen die außerhalb des 3D-Modells liegen.

Nachdem alle Vertices gelöscht sind, die außerhalb des 3D-Modells von Martin sind, wird im anschließenden Arbeitsschritt die restlichen Vertices mit der Blender-Funktion Merge verschmolzen.

Damit alle Vertices des 3D-Modells zueinander mit einem gewissen Abstand gemerged werden, werden alle Vertices über den Shortcut A alle Vertices ausgewählt. Durch das anschließende Betätigen des Shortcuts M wird ein Kontextmenü von Blender angezeigt, welche Merge-Funktion benutzt werden kann. Durch die Auswahl der Merge-Funktion By Distance wird unten links ein weiteres Kontextmenü geöffnet, wo die Distanz eingestellt wird, welchen Mindestabstand die Vertices zueinander haben dürfen, um miteinander verschmolzen zu werden. In diesem Beispiel wird die Distanz von 0,0001 m auf 0,001 m verringert.

Das Ergebnis von den zwei Arbeitsschritten wurden die ursprünglichen 105.000 Vertices auf 96.000 Vertices und 211.000 Polygone auf 192.000 Polygone verringert.

4.2.3 Nachbesserung des erzeugten Modells in Blender

Nachdem der Allgemeine Polycount verringert ist, ist der nächste Schritt unsaubere Stellen, die bei der Erzeugung des 3D-Modells durch PIFuHD

entstanden sind nachzubessern. In diesem Beispiel besitzt Martin Luther an der rechten Hand, einen aus der Hand ragenden Stab. Dieser Stab wurde im Edit Mode mit dem Shortcut B ausgewählt und anschließend nach der Auswahl mit dem Shortcut M und der Merge-Funktion At Center, die ausgewählten Bereiche zu einem Vertex verbunden. Dieser Vertex kann nun mit dem Shortcut G so platziert werden, dass die Hand etwas natürlicher wirkt.

Blender bietet weitere Funktionen wie zum Beispiel den Sculpt Mode, um das 3D-Modell zu optimieren. Für die Entwicklung des Prototyps ist dieser Zustand jedoch ausreichend und der Sculpt Mode wurde nicht verwendet.

4.2.4 Texturieren in Blender

Damit die Hauptfigur am Ende im Prototyp nicht grau ist, bekommt das Modell Martin Luther noch eine Textur. Für die Textur wird das von Midjourney erzeugte Bild aus Abbildung XXX verwendet, welches PIFuHD verwendet hat, um das 3D-Modell zu generieren.

Im folgenden Abschnitt wird gezeigt, wie das 3D-Modell in Blender texturiert wird. Blender bietet die Möglichkeit ein zweites Bearbeitungsfenster hinzuzufügen, welches als UV-Editor benutze wird. Über den Menüpunkt Image → Open wird das Bild von Martin Luther geladen. Damit die Textur des 3D-Modells korrekt angezeigt wird, wird, rechts über das Propertie-Fenster → Material Properties → der gelben Punkt neben Base Color → Image Textur die Materialeigenschaft Texture Image eingestellt. Im Propertie-Fenster erscheint die Möglichkeit, ebenfalls das Bild aus Abbildung 4.18 zu laden, welche die Standard-Materialeigenschaft in eine Image Textur umwandelt.

Nach diesen Voreinstellungen ist es möglich, das 3D-Modell Blender-Funktion Unwrap auszupacken werden. Um die Unwrap-Funktion Unwrap from View zu benutzen, muss die View (Betrachtung auf das 3D-Modell) im Edit Mode so eingestellt werden, dass es die View von der Textur Vorlage entspricht. In diesem Beispiel ist es möglich, durch das Betätigen des Shortcuts 1 auf dem Numpad zu benutzen. Numpad 1 stellt die View direkt von vorne auf das 3D-Modell ein. Anschließend werden alle Vertices durch den Shortcut A markiert. Durch das Verwenden des Shortcut U und die Wahl der Unwrap-Funktion Unwrap from View werden alle Vertices auf die Texturvorlage projiziert.

Im UV-Editor wird das in 2D projizierte 3D-Modell so vergrößert, dass es mit der Vorlage übereinstimmt.

Ein Problem nach dem Auspacken des 3D-Modells, nach dieser beschriebenen Methode ist, dass das 3D-Modell von vorne genauso texturiert ist wie von hinten. Lösung dieses Problems ist, dass die Faces von dem Rücken und den Hinterkopf extra ausgewählt werden und im UV Editor an Stellen platziert werden, die besser passen. Zum Beispiel werden die Blauen Stellen auf dem Rücken im Edit Mode mit dem Shortcut B markiert und anschließend im UV-Editor in braune Bereiche des Mantels verschoben.

Nachdem der Rücken und den Kopf nachtexturiert sind, fehlt noch der letzte wichtige Schritt, damit Martin Luther in der Unreal Engine 5 zum Leben erweckt werden kann, und zwar das Rigging.

4.2.5 Rigging in Blender

Damit der Hauptcharakter nicht nur in seiner T-Pose verweilt, sondern sich mit einer Laufanimation fortbewegt und mit einer Sprunganimation springt, benötigt das 3D-Modell von Martin Luther ein Rig.

Bevor das 3D-Modell in Blender geriggt wird, benötigt Blender das Addon Game Rig Tools von CGDive, was durch eine Google-Suche zu finden ist.

Nachdem das Game Rig Tool von CGDive als Addon in Blender hinzugefügt ist, kann über die Funktion des Addons Initiate Mannequin ein Unreal Engine 5 kompatibles RIG zu dem 3D-Modell hinzugefügt werden. Über das UE5 Manny TWEAK, das über die Scene Collection auswählbar ist, können die einzelnen Bones des Rigs innerhalb des 3D-Modells platziert werden. Mit dem Shortcut G im Pose Mode ist es nun möglich, die einzelnen Bones so anzuordnen, wie es analog am menschlichen Körper möglich ist, bis hin zu einzelnen Finger-Bones.

Nachdem die Bones vom UE5 Manny TWEAK fertig platziert sind, kann über das Addon-Fenster von Game Rig Tool, nur das Unreal-Rig sichtbar gemacht werden, in dem der Weiße Punkt neben Unreal betätigt wird.

Nachdem nur noch das 3D-Modell und das Unreal-Rig sichtbar ist, wird in den Object Mode gewechselt. Um zwei Objekte auszuwählen ist es wichtig, dass bei gedrückter Shift-Taste, erst das 3D-Modell von Martin Luther ausgewählt wird, dann das Unreal-Rig.

Nachdem das 3D-Modell von Martin Luther und das Unreal-Rig im Objekt Mode in der korrekten Reihenfolge ausgewählt ist, kann über den Menüpunkt File → Export → FBX, das geriggte Modell exportiert werden. Beim exportieren werden folgende Optionen verwendet:

- Limit to Selected Objects
- Object Types; Amature und Mesh
- Transform → Apply Transform → Ja
- Geometry → Smoothing → Face
- Armature → Add Leaf Bones → Nein
- Bake Animation → Nein

Nachdem diese Einstellung wird ein Datei-Namen für die fbx-Datei gewählt und den Button mit der Bezeichnung Export FBX exportiert und gespeichert.“

4.2.6 Importieren des Hauptcharakters in Unreal Engine 5 "

Der Hauptcharakter ist für den Import in die Unreal Engine 5 so weit fertig. Nach dem Import kann der Hauptcharakter im Prototyp getestet werden.

Über den Epic Games Launcher kann ein neues Projekt erstellt werden. In diesem Beispiel wird das Third-Person-Template verwendet. Das Third-Person-Template ist mit einer Spielfigur ausgestattet, welche von dem Spieler gesteuert werden kann. Damit nicht der Standart-Charakter, sondern Martin Luther die Spielfigur ist, sind noch folgende letzte Schritte notwendig.

In der Entwicklungsumgebung Unreal Engine 5 gibt es eine Blueprint Class vom Typ Charakter mit der Bezeichnung BP_ThirdPerson.

Die BP_ThirdPersonCharacter befindet sich unter dem Ordner All → Content → ThirdPerson → Blueprints. Über den Button Import, der sich im Content Browser befindet, kann die von Blender exportierte fbx-Datei importieren werden.

Nach dem Auswählen der fbx-Datei, öffnet sich die FBX-Importoptionen, wo das SK Mannequin für das Skeleton ausgewählt werden muss. Durch den anschließenden betätigen der Buttons Import All wird 3D-Modell und das entsprechende Material in der Unreal Engine 5 im Content Browser angezeigt.

Um das Skeletal Mesh zu ersetzen, wird der BP_ThirdPersonCharacter mit einem Doppelklick zur Bearbeitung geöffnet. Die BP_ThirdPersonCharacter besteht aus verschiedenen Components, von diesen verschiedenen Componets wird das Mesh (CharacterMesh0) ausgewählt. Nach dem ich das Mesh (CharacterMesh0) ausgewählt ist, kann ich in den geöffneten Details das Skeletal Mesh Asset, durch das von Martin Luther getauscht werden. Automatisch wird auch die dazu gehörige Textur geändert.

Nach diesen Schritten kann Martin Luther im Prototyp als Hauptcharakter benutzen werden. Um das zu Testen ist das Betätigen des grünen Play-Symbol notwendig.

Der Meilenstein Hauptfigur ist erledigt. Es wurde eine Hauptfigur erstellt, die mit der Unreal Engine 5 kompatibel ist.

4.3 Meilenstein: Gebäude

Nach der Erstellung der Hauptspielfigur, ist der nächste Meilenstein die Erstellung einer Spielwelt. Die Idee ist, ein Dorf in der Unreal Engine 5 zu erschaffen. In diesem Dorf befinden sich verschiedene Gebäude.

In diesem Kapitel wird gezeigt, wie Gebäude mit Hilfe verschiedener KI-Systemen in der Unreal Engine 5 realisiert werden. In diesem Kapitel und in den folgenden Meilensteinen wird nicht mehr detailliert auf alle Bearbeitungsschritte wie bei der Erstellung der Hauptfigur eingegangen, sondern nur auf Schritte, die sich im Prozess stark im Gegensatz zur Erstellung der Hauptfigur unterscheiden.

Fachwerkhäuser wie sie in Deutschland zu finden sind, wurde seit mindestens 1353 gebaut wie zum Beispiel das Schiefe Haus in Ehingen was 1353 gebaut wurde oder das Spital am Viehmarkt ebenfalls in Ehingen welches 1532 gebaut wurde (Ege, 2013, S 6).

Im Jahr 1517 hat Martin Luther angeblich seine 95 Thesen and das Kirchtor in Wittenberg genagelt (Mr Wissen 2 Go).

Als Ein-Mann-Videospielentwickler ist es möglich aus diesen beiden Tatsachen eine Spielwelt zu erstellen, die einen Geschichtlichen Kulturellen Kontext zur deutschen Geschichte hat.

Die Idee ist es ein Fachwerk-Dorf zu Entwickeln welches so 1517 gegeben hätte. Der Architekturstil ist Fachwerk.

Wie verschiedene Ideen und Ansätze umgesetzt werden, werden in dem folgenden Kapitel näher erläutert.

4.3.1 Erste Ansatz das simple Fachwerkhaus

Der erste Ansatz ist, Häuser mit Hilfe von einem einfachen 3D-Modell umzusetzen, die in Blender erstellt werden. Dieses 3D-Modell bestand aus einem Quader mit einer Spitze. Kurz, ein einfaches Haus.

Mit Midjourney werden Texturen generiert, die Fachwerkhäuser nachempfunden sind. Diese Texturen und das einfache Haus werden mit Hilfe von Blender verbunden. Diese einfachen Fachwerkhäuser können als FBX-Datei in Blender exportiert, in Unreal Engine 5 importiert und in der Landschaft verteilt werden.

4.3.2 Zweiter Ansatz: Modellieren eines Fachwerkhauses mit Blender

Der zweite Ansatz ist, mit Blender individuelle Häuser zu gestalten. Es werden, wie beim ersten Ansatz Bilder von Midjourney erzeugt. Im Gegensatz zum ersten Ansatz, wird kein Würfel mit einer Spitze in Blender texturiert, sondern die Balken werden mit der Modellierungsfunktion Extrude modelliert.

Extrud ist eine Modellierungsfunktion, mit dem man ein Face von einem 3D-Modell herausheben kann. Bei diesem Herausheben entstehen wieder neue Faces, die jeweils wieder extrudiert werden können. Nachdem das Gefache (die sichtbaren Balken eines Fachwerkhauses) des Fachwerkhauses fertig ist, können die Wände mit Hilfe von Planes erzeugt werden.

Der Vorteil dieses Ansatzes ist, dass das 3D-Modell mehr Oberflächenstruktur aufweist, und die Balken einen Schatten werfen in der Unreal Engine 5.

Der Nachteil dieses Ansatzes ist, dass es sehr viel Zeit dauert. Das Haus, was in Abbildung XXX zu sehen ist, wurde über fünf Tage modelliert.

4.3.3 Dritter Ansatz Zusammenbauen eines Fachwerkhaus mit Blender

Anstatt das Gefache aus einem Mesh zu modellieren, wie in Versuch Zwei, werden hier für jeden Balken ein einzelner Cube von Blender im Objekt Mode erzeugt. Diese Cubes werden so skaliert, dass sie mit der Vorlage, die mit Hilfe von Midjourney erzeugt wird, entsprechen. Mit Hilfe von Planes werden auch hier wie im zweiten Ansatz Wände erzeugt.

Das mit dieser Methode erzeugte Haus, besteht aus 124 Cubes und 33 Planes. Aber auch diese Methode hat zwei Tage gebraucht, um ein Fachwerkhaus zu gestalten.

Es musste eine Methode her, die es ermöglicht innerhalb von Stunden individuelle Fachwerkhäuser zu gestalten. Diese Methode wird im folgenden Kapitel Vierter Ansatz: Dorfbaukasten erklärt.

4.3.4 Vierter Ansatz: Dorfbaukasten

Eine Inspiration für den dritten Ansatz ist Valheim, ein Survival-Spiel von den Iron Gate Studio. In diesem Spiel gibt es ein Baukastensystem, in dem der Spieler sein eigenes Haus bauen kann.

In Valheim kann der Spieler verschiedene vordefinierten Wände, Balken, Fußböden, Dächer und Materialarten auswählen, um damit seine Behausung zu gestalten.

Hinzu kommen andere Elemente wie Zäune und Gemüse um ein Garten zu erschaffen, Werkbänke, Tische und Stühle um eine Inneneinrichtung zu kreieren und sogar Teppiche aus Tierfelle und Trophäen die man an die Wand hängen kann um eine Dekorative Charakter in die Behausung eines Spielers zu schaffen (Games, 2021).

Aus dieser Inspiration wird ein Vierter Ansatz entwickelt, und zwar der so genannten Dorfbaukasten.

Dieser Dorfbaukasten besteht ebenfalls aus Wänden, Balken, Dächer, Dachgiebel, Fußböden und Tapeten.

Bei der Betrachtung eines Fachwerkhauses, kann man zu Schluss kommen, das ein Fachwerkhaus aus einfachen Geometrischen Formen bestehen. Zum Beispiel Geometrien wie Quader für Wände, Balken, Dächer, Türen und Fenster. Der Dachgiebel von einem Fachwerkhaus ist ein dreieckiges Prisma. Diese einzelnen Elemente werden nachgebaut, so dass man in der Unreal Engine 5 nur noch die einzelnen Bauelemente zusammenstecken muss.

Ein weiteres Ziel ist das die einzelnen Bauelemente in der Unreal Engine 5 über den integrierten Blueprint-Editor zu programmieren, damit die Materialeigenschaften sich untereinander unterscheiden. Neben den Materialeigenschaften werden die einzelnen Bauelemente so programmiert, das die Bauelemente in ihrer Länge oder Breite über Parameter bestimmen lassen.

Anhand folgenden Beispiels wird gezeigt wie das Bauelement Balken programmiert wird:

Der Balken ist eine Blueprint Class vom Typ Actor.

Durch das Erzeugen einer neuen Actor Class, kann durch ein Doppelklick diese Actor geöffnet werden. Mit Hilfe des Buttons ADD Componets wird ein Cube

hinzugefügt und die Skalierung in diesem Beispiel auf 40, 40, 100 verändert. Das bedeutet der Balken ist 40cm Breit und Tief, und hat eine Länge von 100cm.


Im Construction Script kann mit Hilfe von Nodes dem Balken besondere Eigenschaften programmiert werden wie, zum Beispiel die zufällige Auswahl des Materials oder das bestimmen der Länge mit Hilfe eines Parameters.


Nachdem Alle Bauelemente Programmiert wurden, kann in der Unreal Engine 5 die einzelnen Bauelemente in die Spielwelt per Drag & Drop gezogen werden. Mit der Einstellung Set the Position Grid Snap value kann eingestellt werden, das die Bauelement an eine art imagineräs gitter plaziert werden kann. Der Wert wurde in der Umsetzung auf 50 gestellt. Über die Einstellung Enabeles or disables snapping tot he Grid when dragging objects ground kann diese Einstellung an und ausgestellt werden. Für die Umsetzung wird die Einstellung angestellt.

Mit den Beiden eingerichteten Einstellung verhält sich der Dorbaukasten wie in dem Videospiel Valheim, was als Ein-Mann-Videospielentwickler sehr viel Zeit spart.

4.4 Meilenstein: Nebenfiguren

Im Dritten Meilenstein Nebenfiguren wird beschreiben, wie für den Prototypen Nebenfiguren, kurz NPCs, erstellt werden. Ähnlich wie beim Erstellen der Hauptfigur werde durch ChatGPT die verschiedene NPCs beschrieben. Zu dieser Beschreibungen gehören Alter, Geschlecht, Beruf und charakterliche Eigenschaften.





	<p>Hi ChatGPT. Ich möchte ein Skript für eine Handlung in einem Videospiel schreiben.</p> <p>Meine Hauptfigur Martin luther trifft auf ein paar Dorfbewohner und unterhält sich mit ihnen.</p> <p>Martin luther kann zwischen jeweils drei fragen- oder Antwortmöglichkeiten aussuchen, der eventuell Einfluss auf die anderen Gespräche haben.</p>
---	---

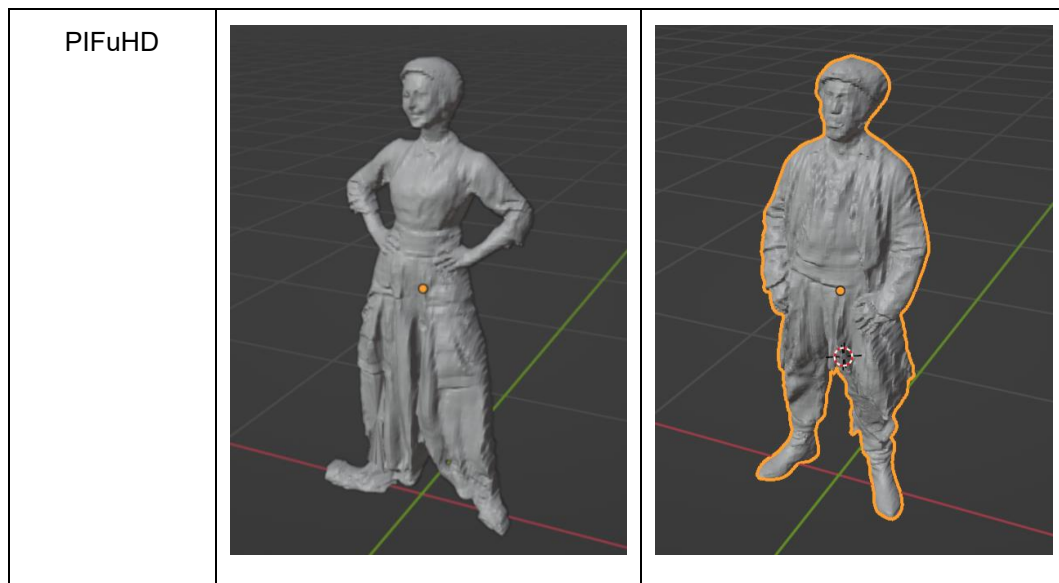
	<p>In meinem Prototyp möchte ich nicht mehr als 10 NPC verwenden.</p> <p>Bitte beschreibe diese NPC mit Name, Alter, Geschlecht, Beruf und Gemütszustand.</p>
	<p>Natürlich, ich helfe Ihnen gerne bei der Erstellung der NPCs für Ihr Videospiel-Skript. Hier sind zehn Dorfbewohner, denen Martin Luther begegnen kann:</p> <p>1. Name: Anna</p> <p>Alter: 30</p> <p>Geschlecht: Weiblich</p> <p>Beruf: Bäuerin</p> <p>Gemütszustand: Ängstlich, da ihre Ernte schlecht war und sie sich um ihre Familie sorgt.</p> <p>2. Name: Johann</p> <p>Alter: 55</p> <p>Geschlecht: Männlich</p> <p>Beruf: Schmied</p> <p>Gemütszustand: Stolz, weil er kürzlich ein beeindruckendes Schwert geschmiedet hat.</p> <p>(...)</p> <p>10. Name: Jakob</p> <p>Alter: 35</p> <p>Geschlecht: Männlich</p> <p>Beruf: Dorfwächter</p> <p>Gemütszustand: Misstrauisch, da er Gerüchte über Diebe im Dorf gehört hat.</p> <p>Diese Charaktere könnten Martin Luther eine Vielzahl von Informationen, Aufgaben und Handlungsmöglichkeiten bieten, je nachdem, welche Fragen</p>

	oder Antworten er wählt. Viel Erfolg bei der Entwicklung Ihres Videospiel-Prototyps!
--	--

ChatGPT hat 10 NPCs mit den Angeforderten Eigenschaften generiert. Der Lesbarkeit halber, wurden nur NPC Eins und Zwei sowie NPC Zehn aus der Ausgabe von ChatGPT in dieser Bachelorarbeit abgebildet. Für den Prototyp werden Anna und Johann umgesetzt.

Mit diesen Beschreibungen werden Prompts für Midjourney-Formel selbst entwickelt und Midjourney übergeben. Folgende Bilder werden PIFuHD übergeben, um daraus 3D-Modell zu generieren.

	25 years old female farmer, working cloth from the Renaissance, standing in T-Pose for gamedesign, standing in front of a plain orange background. neutral pale orange background, whole body, face looking in the camera, color film, T-Pose, T Pose, tpose	50 years old smith in working cloth from germany, working cloth from the Renaissance, T Pose for gamedesign, on white background, whole body, face looking in the camera, color film
		



Da die NPCs dazu dienen, dem Spieler zu begegnen und keine Lauf- oder Sprunganimation benötigen, brauchen die NPCs auch nicht in der T-Pose dargestellt werden. Für die NPCs wird eine natürliche Pose gewählt.

Nachdem dem beiden Bilder von Midjourney erzeugt werden, werden sie mit Hilfe von PIFuHD zu 3D-Modellen umgewandelt.

In Blender erfolgt eine Nachbearbeitung der NPCs, indem die Anzahl der Vertices reduziert, die 3D-Modelle texturiert und stark verformte Stellen nachgebessert werden.

Für den Prototyp werden die NPCs ohne Rig als FBX-Datei exportiert.

In der Unreal Engine 5 werden die 3D-Modell importiert und anschließend Blueprintklassen von typ Character erzeugt. Diese Blueprintklassen dienen dazu, um sie zu NPCs zu programmieren, die mit dem Hauptcharakter interagieren können.

Die NPC-Blueprintklassen bekommen jeweils per Drag & Drop das Static Mesh von Anna oder Johann.

Die NPCs sind soweit Erstellt und können in der Spielwelt verteilt werden in Abbildung XXX sehen wir die Spielfigur in der Spielwelt. Anna ist eine Bäuerin und sie wurde in der Nähe eines Ackers platziert. Johann ist ein Schmied und für ihn wurde eine Schmiede gebaut.



Die in den Abbildung XXX und XXX gezeigten 3D-Modellen wie zum Beispiel die Mistgabel in Annas Hand und der Schmiedeaboss zu Johann Linken sind aus der In-Engine-Content-Browser Quixel Bridge.



In Abbildung XXX und XXX sehen wir Martin Luther mit den beiden NPCs Anna und Johann. Anhan diesem Beispiel kann man den unterschied erkenne ob Das 3D-Modell welches von PIFuHD erzeugt wird, geriggt oder nicht geriggt wird.

Martin Luthers 3D-Modell sieht um dem Hüftbereich sehr breit aus, und insgesamt ein Kopf kleliner im gegensatz zu Anna und Johann. Das liegt daran, das Martin Luther nicht sauber geriggt ist. Durch das Riggen wird das Mesh verform. Den grad der Verformung kann man beheben in dem das Rig in Blender neu erzeugt wird.

Ein weitere Unterschie, den Martin Luther zu den beiden NPCs Johann und Anna aufweist ist, das Martin ein gut texturierten Rücken und Hinterkopf hat.

Obwohl Anna und Johann auf Abbildung XXX mit dem Rücken zur Kamera stehen, kann man ihre Gesichter erkenn.

Dieses Problem wurde behoben, in dem Anna vor einer großen Pflanze gestellt wurde und Johann mit dem Rücken zu einer Wand in seiner Schmiede.

Das nächste Ziel in der Entwicklung des Prototypen ist das entwickeln eines Dialogsystems und das Einbinden von Sounddateien die es erlaubt Martin Luther mit den NPCs sich zu unterhalten.

Das Erreichen dieser beiden Ziele werden in den folgenden Meilensteinen erläutert.

4.5 Meilenstein: Dialogsystem



Um ein Dialogsystem in der Unreal Engine 5 zu entwickeln, wurden zwei Ansätze benötigt.

Das Dialogsystem soll als Infrastruktur dienen damit die Sound Datei von den jeweiligen Spielfiguren richtig abgespielt werden. Das Dialogsystem wird mit Hilfe der Visuellen Entwicklungsumgebung der Unreal Engine 5 Blueprint umgesetzt.

4.5.1 Erster Ansatz: Entwicklung des Dialogsystem mit Hilfe von ChatGPT

Der erste Ansatz ist mit Hilfe von ChatGPT ein Dialogsystem zu entwickeln. ChatGPT besitzt die Fähigkeit Codeblöcke in verschiedenen Programmiersprachen zu schreiben. Die Idee ist es ChatGPT aufzufordern ein Dialogsystem zwischen den NPCs und Martin Luther zu generieren.



Folgender Prompt wurde gegenüber ChatGPT formuliert.

	<p>Hallo ChatGPT, kannst du mir bitte helfen ein Dialogsystem für mein Prototy zu erstellen? Ich entwickle mein Videospiel mit der Unreal Engine 5.</p> <p>Ich möchte mein Hauptcharakter mit anderen NPC reden lassen.</p> <p>Ich hatte mir dabei gedacht, das die Keyboardtaste "E" diese Aktion durchführen soll.</p>
	<p>Ja, natürlich! Ich kann dir eine allgemeine Anleitung geben, wie du ein einfaches Dialogsystem für dein Videospiel mit der Unreal Engine 5 erstellen kannst. Beachte jedoch, dass dies nur ein grundlegendes Beispiel ist und je nach deinem Spiel und den spezifischen Anforderungen des Dialogsystems weitere Anpassungen erforderlich sein könnten. Hier sind die Schritte:</p> <p>Schritt 1: Erstelle einen neuen Blueprint für den NPC</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Klicke mit der rechten Maustaste im Content Browser auf "Blueprint-Klasse" und wähle "Character" aus, um einen neuen Blueprint für den NPC zu erstellen. - Öffne den neuen Blueprint und füge eine Textvariable hinzu, um den aktuellen Dialogtext des NPCs zu speichern. Nenne sie z.B. "CurrentDialogText". - Erstelle eine Funktion, die den Dialog des NPCs aktualisiert. Du kannst sie "UpdateDialogText" nennen und die gewünschten Dialogtexte als Parameter übergeben. <p>Schritt 2: Die Interaktion einrichten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Öffne die Blueprint-Klasse deines Hauptcharakters und erstelle eine Variable vom Typ "bool" mit dem Namen "bCanInteract". Diese Variable wird verwendet, um festzustellen, ob der Spieler in der Nähe eines NPCs ist und mit ihm interagieren kann. - Implementiere eine Funktion namens "Interact" oder ähnlich. In dieser Funktion prüfst du, ob "bCanInteract" wahr ist und wenn ja, rufst du die Funktion "StartDialog" des NPCs auf. <p>Schritt 3: Dialogsystem in den NPCs einrichten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Öffne den NPC-Blueprint und füge eine Kugelkomponente hinzu, die als Kollisionsbereich für die Interaktion dient. Nenne sie z.B. "InteractionSphere". - Erstelle in der NPC-Blueprint-Eventgraph einen "OnComponentBeginOverlap"-Event, der ausgelöst wird, wenn der Spieler in die InteractionSphere des NPCs eintritt. Verbinde diesen Event mit einem Knoten "Set bCanInteract" und setze den Wert auf "wahr". - Erstelle einen weiteren Event namens "OnComponentEndOverlap", der ausgelöst wird, wenn der Spieler die InteractionSphere verlässt. Verbinde ihn mit einem Knoten "Set bCanInteract" und setze den Wert auf "falsch". - Erstelle eine benutzerdefinierte Funktion namens "StartDialog". In dieser Funktion rufst du die Funktion "UpdateDialogText" des NPCs auf, um den aktuellen Dialogtext einzustellen. Zusätzlich kannst du ein Dialogfenster oder einen Text im UI anzeigen, um den Dialogtext für den Spieler sichtbar zu machen.
--	---

	<p>Schritt 4: Eingabeaufforderung für die Interaktion hinzufügen</p> <ul style="list-style-type: none"> - In der Eventgraph des Hauptcharakter-Blueprints erstellst du einen "InputAction"-Event, der durch Drücken der Taste "E" ausgelöst wird. - In diesem Event fügst du einen Knoten "Branch" hinzu, um zu überprüfen, ob "bCanInteract" wahr ist. - Wenn die Bedingung erfüllt ist, rufe die Funktion "Interact" des Hauptcharakters auf. <p>Das war eine grundlegende Anleitung, um dein Dialogsystem einzurichten. Natürlich kannst du es weiter ausbauen, indem du mehrere Dialogoptionen für den Spieler hinzufügst, die Geschichte fortschreiten lässt oder Animationen für die Charaktere einbaust. Aber hoffentlich hilft dir dies als Ausgangspunkt, um loszulegen. Viel Erfolg bei deinem Projekt!</p>
--	--

Mit der ersten Ausgabe ist es selbst nicht möglich gewesen, mit dieser Anweisung ein Dialogsystem zu entwickeln. Möglich Ursachen könnten mit diesem Ansatz sein, dass in schritt Zwei von einer Funktion Start Dialog geschrieben wird, aber diese Funktion gibt es nicht an dieser Stelle, sondern die Funktion Start Dialog wird in Schritt Drei erst erzeugt. Diesen Fehler wird über folgenden Prompt ChatGPT mitgeteilt.

	in schritt 2 kann ich nicht die funktion "StartDialog" aufrufen.
	<p>Entschuldigung für das Missverständnis. Du hast recht, da der Dialog in den NPCs stattfindet, sollten wir die Funktion nicht "StartDialog" nennen. Stattdessen rufen wir die Funktion zum Aktualisieren des Dialogtexts direkt im NPC-Blueprint auf. Hier ist der aktualisierte Schritt 2:</p> <p>Schritt 2: Die Interaktion einrichten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Öffne die Blueprint-Klasse deines Hauptcharakters und erstelle eine Variable vom Typ "bool" mit dem Namen "bCanInteract". Diese Variable wird verwendet, um festzustellen, ob der Spieler in der Nähe eines NPCs ist und mit ihm interagieren kann.

- Implementiere eine Funktion namens "Interact" oder ähnlich. In dieser Funktion prüfst du, ob "bCanInteract" wahr ist und wenn ja, führst du eine Trace-Funktion aus, um zu überprüfen, welcher NPC in der Sicht des Spielers liegt. Dann rufst du die Funktion zum Aktualisieren des Dialogtexts direkt im ausgewählten NPC auf.

Hier ist ein Beispiel für die Funktionsimplementierung im Hauptcharakter-Blueprint:

```

...
UFUNCTION(BlueprintCallable)
void Interact()
{
    if (bCanInteract)
    {
        // Linien-Trace durchführen, um den NPC zu treffen

        FVector      Start      =      FirstPersonCameraComponent-
>GetComponentLocation();

        FVector      End      =      Start      +      FirstPersonCameraComponent-
>GetForwardVector() * InteractionRange;

        FHitResult HitResult;

        FCollisionQueryParams QueryParams;

        QueryParams.AddIgnoredActor(this); // Ignoriere den Hauptcharakter

        if (GetWorld()->LineTraceSingleByChannel(HitResult, Start, End,
ECC_Visibility, QueryParams))
        {
            AMyNPCCharacter*      NPC      =
Cast<AMyNPCCharacter>(HitResult.GetActor());

            if (NPC)
            {
                NPC->UpdateDialogText("Hallo, ich bin der NPC. Willkommen
im Spiel!");

                // Hier könntest du auch den Dialogtext für den NPC
festlegen



```

	<pre> } } } ... </pre> <p>In diesem Beispiel gehe ich davon aus, dass dein Hauptcharakter eine Kamera-Komponente namens "FirstPersonCameraComponent" hat und dass du eine Variable "InteractionRange" festlegst, um die Reichweite der Interaktion festzulegen.</p> <p>Das Dialogsystem im NPC-Blueprint bleibt unverändert. Die Funktion "UpdateDialogText" im NPC-Blueprint, die wir zuvor erstellt haben, sollte den Dialogtext festlegen, den der NPC anzeigen soll, wenn er mit dem Spieler interagiert wird.</p> <p>Ich hoffe, das klärt die Verwirrung. Wenn du weitere Fragen hast oder zusätzliche Unterstützung benötigst, stehe ich gerne zur Verfügung!</p>
--	---

An diesen Punkt des Experiments entstand Verwirrung, da von einer Trace-Funktion geschrieben wurde, obwohl in der vorigen Ausgabe eine InteractionSphere erzeugt wurde.

Es ist möglich das ChatGPT falsche Informationene bekommen hat, da ein Fehler in Schritt zwei gemeldet wurde, aber Als Entwickler Schritt 3 von der Ausgabe von durchgeführt hat, und zwar das erstellen einer InteractionSphere.

Mit dem Folgenden Prompt wird gefragt, warum eine Trace-Funktion benötigt wird, obwohl schon eine InteractionSphere erzeugt wurde

	warum ein trace? ich habe doch eine interactionssphere mit der ich prüfen kann, ob mein hauptcharakter in der nähe eines npc ist.
	Du hast recht, mein Fehler. Es ist nicht notwendig, einen Linien-Trace durchzuführen, wenn du bereits eine Interaktions-Sphäre für den NPC hast, um die Nähe zum Hauptcharakter zu überprüfen. Wir können direkt in der

Interaktions-Sphäre des Hauptcharakters prüfen, ob sie mit einem NPC kollidiert. Hier ist die korrigierte Implementierung für Schritt 2:

Schritt 2: Die Interaktion einrichten

- Öffne die Blueprint-Klasse deines Hauptcharakters und erstelle eine Variable vom Typ "bool" mit dem Namen "bCanInteract". Diese Variable wird verwendet, um festzustellen, ob der Spieler in der Nähe eines NPCs ist und mit ihm interagieren kann.

- Implementiere eine Funktion namens "Interact" oder ähnlich. In dieser Funktion prüfst du, ob "bCanInteract" wahr ist und wenn ja, überprüfst du, ob der Hauptcharakter tatsächlich mit einem NPC kollidiert. Wenn ja, rufst du die Funktion zum Aktualisieren des Dialogtexts direkt im NPC auf.

Hier ist ein Beispiel für die Funktionsimplementierung im Hauptcharakter-Blueprint:

```
```cpp
UFUNCTION(BlueprintCallable)
void Interact()
{
 if (bCanInteract)
 {
 TArray<AActor*> OverlappingActors;

 InteractionSphere->GetOverlappingActors(OverlappingActors,
 ANPCCharacter::StaticClass());

 if (OverlappingActors.Num() > 0)
 {
 ANPCCharacter* NPC =
 Cast<ANPCCharacter>(OverlappingActors[0]);

 if (NPC)
```

	<pre> {     NPC-&gt;UpdateDialogText("Hallo, ich bin der NPC. Willkommen im Spiel!");     // Hier könntest du auch den Dialogtext für den NPC festlegen } } } } } ... </pre> <p>In diesem Beispiel gehe ich davon aus, dass du eine Kugelkomponente namens "InteractionSphere" im Hauptcharakter-Blueprint hast, die als Interaktionsbereich für NPCs fungiert.</p> <p>Die Funktion "UpdateDialogText" im NPC-Blueprint bleibt unverändert und sollte den Dialogtext festlegen, den der NPC anzeigen soll, wenn er mit dem Spieler interagiert wird.</p> <p>Ich hoffe, dass dies jetzt klarer ist. Vielen Dank für den Hinweis, und wenn du weitere Fragen hast, stehe ich gerne zur Verfügung!</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

An dieser Stelle wurde das Experiment abgebrochen mit Hilfe von ChatGPT ein Dialogsystem zu entwickeln. Ziel ist es mit Hilfe von Blueprint ein Dialogsystem zu entwickeln da das Vorwissen mit Hilfe von C++ nicht vorhanden ist. Es ist auch möglich, dass die Falschen Fragen an ChatGPT gestellt wurden sind.

Im Nächsten Abschnitt wird ein Dialogsystem Engwickelt mit Hilfe von Suchmaschinen wie Google und YouTube.

#### 4.5.2 Zweiter Ansatz: Entwicklung des Dialogsystem mit Hilfe von Suchmaschinen im Internet

Nach dem erfolglosen Entwickeln eines Dialogsystems mit Hilfe von ChatGPT wird eine andere Informationsquelle verwendet – Suchmaschinen.

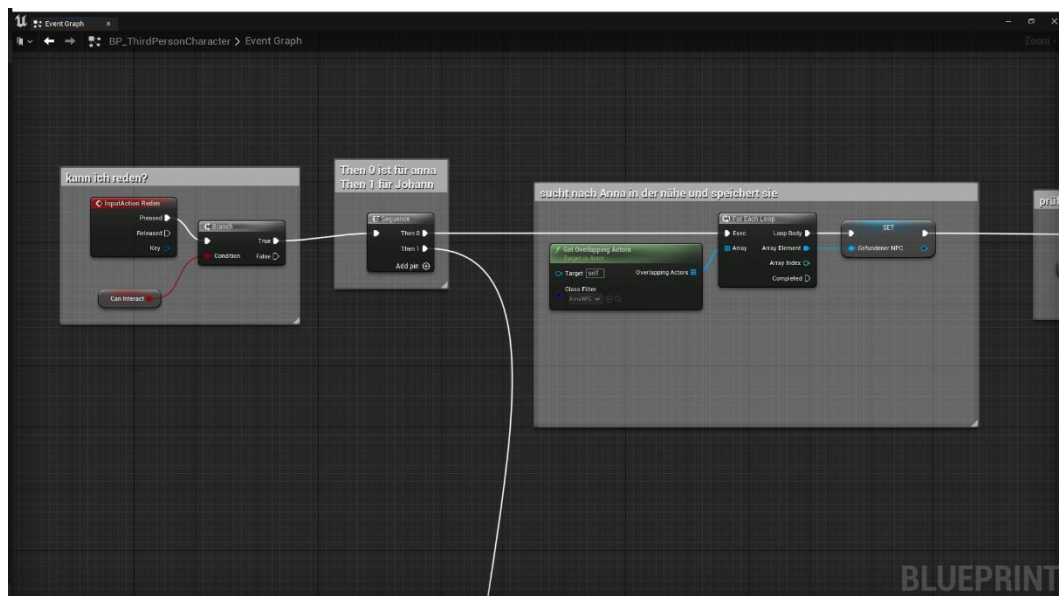
Mit der Suchmaschine Google wurde Video auf Youtube gefunden, was erklärt wie ich ein Dialogsystem in Unreal Engine 5 erstellt wird. Das Youtube-Video trägt den Titel How to Make a Simple Dialogue System in Unreal Engine 5 von dem YouTube-User Gorka Games.

ChatGPT hat mir gegensatz zu dem Youtube-Video nicht mitgeteilt das es eine Möglichkeit gibt zwischen Blueprint-Klassen zu kommunizieren, und diese geschieht über Interfaces (Gorka Games, 2020).

Das Interface wird den Grünen Button ADD+ → Blueprint → Blueprint Interface, wird ein neues Interface erzeugt. Mit doppelklickt auf diese neue erzeugt Blueprint Interface wird das Interface geöffnet. In diesem Interface werden zwei neue Funktionen hinzugefügt. Einmal Talk und einmal die Funktion TalkEnd. Beide Funktionen diene zu Kommunikation zwischen den NPCs.

Zu dem beschriebenen Dialogsystem wurde ein zusätzlicher Delay in der Länge von dem Soundfile hinzugefügt und ein Bool, der auf false steht, falls eine Interaktion gerade nicht möglich sein sollte.

Dieser Bool verhindert, wenn ein Charakter gerade noch redet, ein weiteres Gespräch anfängt. Zusätzlich verhindert der Bool, dass keine Dialoge schnell hintereinander gestartet werden und die Charaktere aussprechen lassen.



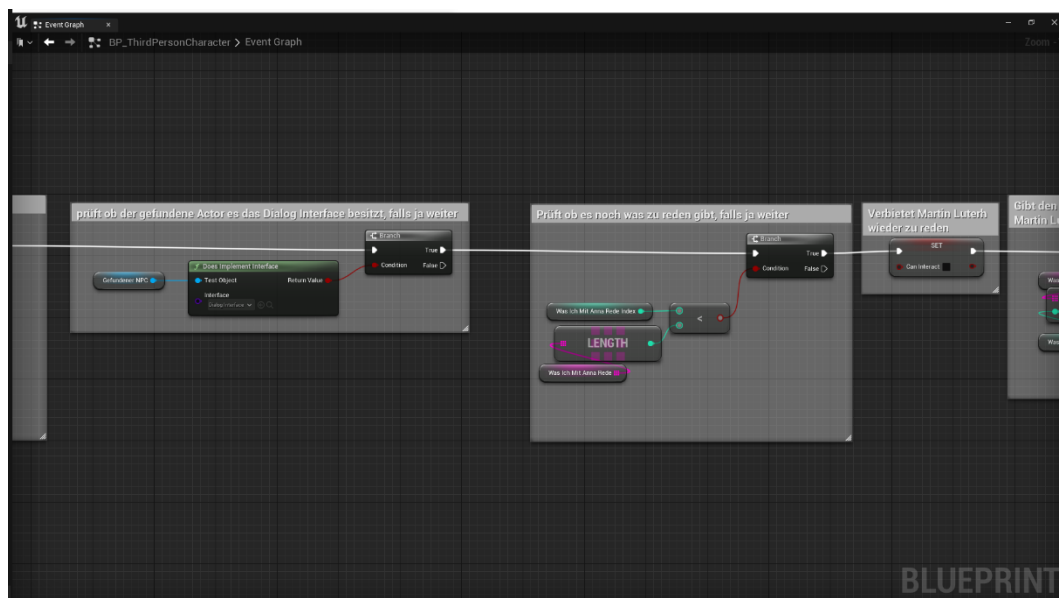
Das Dialogsystem beginnt mit dem Hauptcharakter Martin Luther. Die Blueprintklasse PB\_ThirdPersonCharacter besitzt einen Event Graph. In diesem

Event Graph ist es möglich zu programmieren, wie er sich im Spiel verhalten soll. In diesem Fall soll Martin Luther mit Anderen NPCs reden können.

Der Event Graph beginnt mit dem InputAction Reden, welche darauf wartet das die Taste E betätigt wird. Wenn die Taste E im Spiel betätigt wird, wird als erstes geprüft, ob Martin Luther reden darf, das geschieht über den Bool CanInteract. Ist CanInteract true, dann folgt eine Sequenz. Die Sequenz dient dazu, dass ein Blueprint-Skript übersichtlich bleibt, es kann nämlich sehr schnell passieren, dass Blueprintsript unaufgeräumt wirken. In diesem Fall wird dient die Sequenz dazu den Logischen teil mit Anna von dem Logischen Teil mit Johann zu trennen.

Hinter Sequenz 0 steht der NPC Anna, woran dieses Beispiel erklärt wird. Anna und Johann sind fast identisch programmiert, es werden nur besondere Inhalte verändert, zum Beispiel wird Anna etwas anderes gefragt, als Johann, aber die Logik dahinter ist gleich.

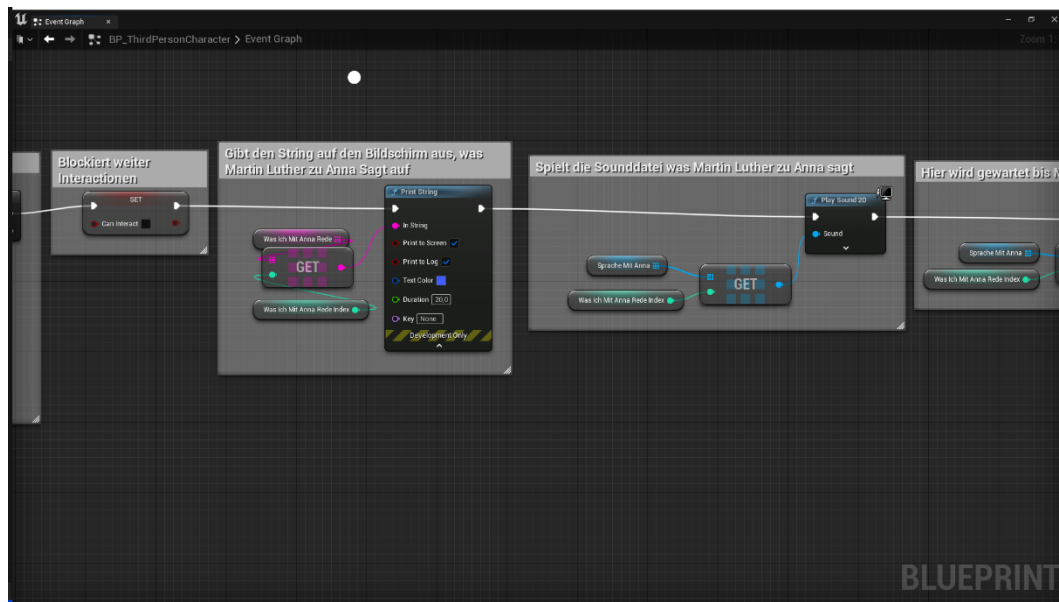
In der Schleife nach der Sequence werden alle Objekte der Klasse Anna gesucht die in der Nähe von Martin Luther befinden. Die nähe wird durch eine Hitbox repräsentiert. Beide haben eine Interaction (Sphere Collision) von zwei Meter, das bedeutet, das Anna und Martin Luther im Spiel mindestens vier Meter voneinander entfernt sein müssen damit GetOverlappingActor Anna findet. Diese gefundene Anna wird, falls sie in der Nähe ist in GefundenenNPC gespeichert.



Nach dem Speichern der gefundenen Anna wird geprüft, ob die gefundene Anna das Interface besitzt. Besitzt die Gefundene Anna das Interface – weiter.

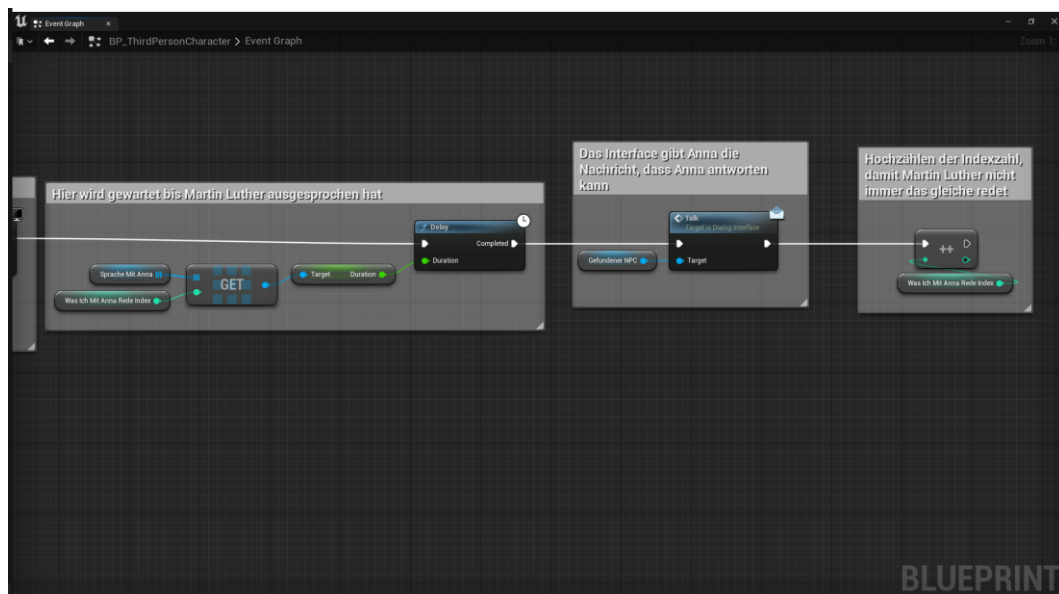
Nach der Interface Prüfung, wir geprüft ob das Array vom Typ String noch nicht zu Ende ist. In diesem Array befinden sich in Textform, was Martin Luther sagt. Falls es noch was zu sagen gibt - weiter.

Nach der Prüfung ob es was zu sagen gibt, wird CanInteract auf false gesetzt, damit der Spieler nicht immer wieder auf die Taste E drückt um weitere Gespräche anzufangen.



Nachdem CanInteract auf false gesetzt wurde, wird auf dem Bildschirm der Text ausgegeben, was Martin Luther zu Anna sagt.

An diese an der nächsten Stelle wird der Sound von Martin Luther gestartet. Der Sound wird aus dem Soundarray SpracheMitAnna gelesen, der mit Sound-Dateien gefüllt ist.

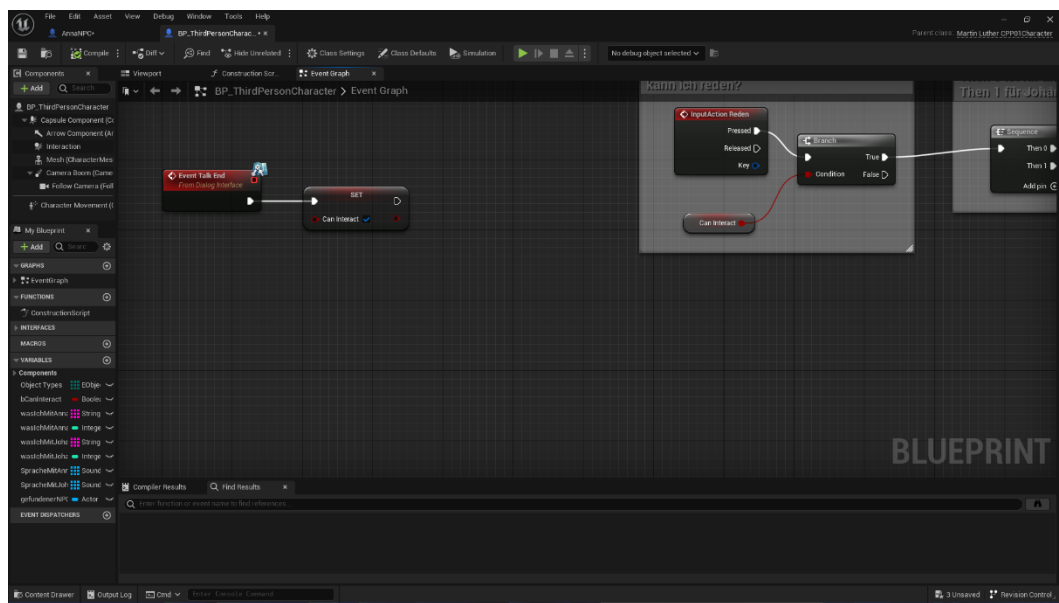




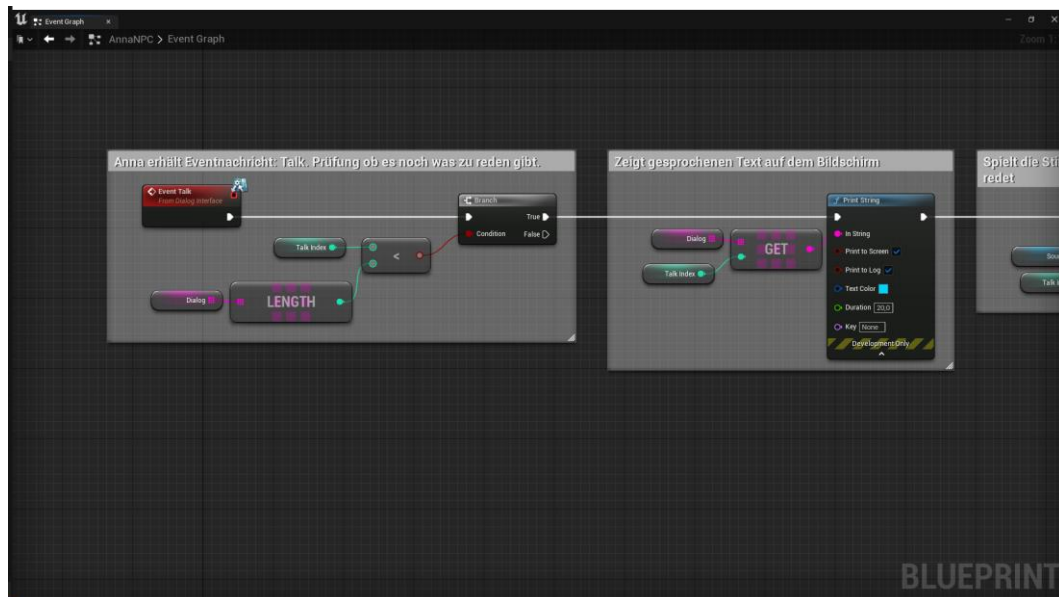
Als nächstes, wird ein Delay verwendet, mit der jeweiligen Länge, von der Sound-Datei, die Martin Luther spricht. Ziel ist es mit diesem Delay nicht sofort eine Antwort von Anna zu bekommen, sondern Anna antwortet erst nachdem Martin Luther ausgesprochen hat.

Nach dem Delay wird das Interface aufgerufen. Das Aufrufen des Interfaces hat die Folge, dass Anna die Aufforderung Talk bekommt.

Nach dem Aufruf des Interfaces wird der Index WaschMitAnnaRedeIndex von null auf ein hochgezählt oder nach jedem weiteren Gespräch eins dazu addiert, bis der WaschMitAnnaRedeIndex höher als die Länge der Arrays SpracheMitAnna oder WaschMitAnnaRede ist.



Zum Schluss erhält Martin Luther eine Antwort über das Interface was das Event TalkEnd auslöst. Das Auslösen des Events setzt den Bool CanInteract auf true. Martin Luther kann nun wieder Mit Anna oder Johann reden.

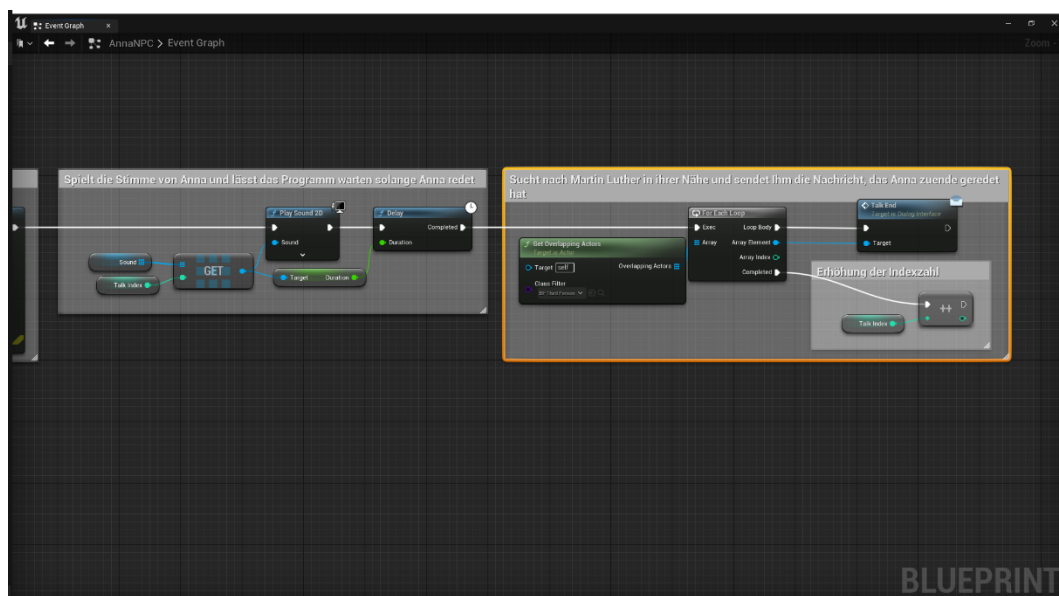


Über das Interface erhält Anna die Nachricht von Martin Luther, das Anna Antworten soll. Das Event Talk beginnt das Blueprint-Skript.

In dem Array Dialog wird geprüft, ob es noch was zu reden gibt. Geprüft wird das anhand des TalkIndex. Falls der Talkindex kleiner ist als die Länge des Stringarrays Dialog - weiter.

Aus dem Stringarray Dialog, wird als nächstes der String was von Anna gesprochen wird auf dem Bildschirm ausgegeben.

Nach der Textausgabe auf den Bildschirm, wird der Sound von Anna womit Anna antwortet, auf abgespielt.



Nach dem die Sounddatei gestartet wird, wird ein Delay erzeugt, der die Antwort zu Martin Luther verzögern soll. Die Länge des Delays hat die Länge der jeweiligen Sound-Datei aus dem Soundarrays.

Nachdem die jeweilige Sound-Datei abgespielt wurde, wird Martin Luther in Annas Nähe gesucht.

Die Interface-Funktion Event TalkEnd sendet eine Nachricht an den gefundenen Martin Luther.

Nach dem Finden von Martin Luther, wird TalkIndex jeweils um eins hoch addiert.

Mit Hilfe der Google Suche wurde am Ende ein Dialogsystem realisiert. Man kann Anhang diesem Beispiel sehen, das KI-Systeme noch nicht alle Bereiche in der Videospielentwicklung übernehmen. ChatGPT hat zumindest die Idee einen Bool zu Implantieren beigetragen, die das Problem gelöst hat, nicht alles an Sprachausgabe auszulösen.

## **4.6 Meilenstein: Sprachausgabe**

In dem Meilenstein Dialogsystem wurde schon von Sound-Dateien erwähnt die aufgerufen und abgespielt werden. Wie diese Sound-Dateien erzeugt werden, wird in diesem Meilenstein präsentiert.

Martin Luther sowie die beiden NPCs Anna und Johann, brauchen Synchronstimmen. Ziel ist es Stimmen mit Hilfe von KI-Systemen zu erzeugen, dass ein Professionelles Niveau hat. Für das Erzeugen der drei Synchronstimmen werden mit zwei weiteren KI-Systeme experimentiert, die noch keinen einsatz in der Umsetzung haben.

Voice AI ist ein KI-System, was darauf trainiert ist Stimmen zu verändern. VoiceAi kann Stimme so manipulieren, dass sie wie die von Kanye West oder dem amtierende US-Präsident Joe Biden klingen.

Adobe Enhance Speech ist ein KI-System, das darauf trainiert ist, gesprochene Stimme so klingen zu lassen, dass sie wie in einem hochwertigen Tonstudio aufgenommen ist.

Für den Prototyp werden die Stimmen für Martin Luther, Anna und Johann selbst aufgezeichnet. Diese Aufzeichnung erfolgte mit der Software Audacity. Aufgenommen wird mit einem neun Jahre altes Logitech G35 Headset.

Um zu schauen, wie die Beiden KI-Systeme das beste Ergebnis erzeugt wird drei Experimente durchgeführt.

- Experiment Eins: Adobe Enhance Speech dann Voice AI.
- Experiment Zwei: Voice Ai dann Adobe Enhance Speech
- Experiment Drei: Erst Adobe Enhance Speech dann Voice AI dann wieder Adobe Enhance Speech

Nach den ersten beiden Experimenten wird selbst festgestellt, dass es besser ist erst Adobe Enhance Speech die Sound-Datei säubern zu lassen, dann von VoiceAI sie zu verstellen. Beide Ergebnisse sind aber für ein Videospielprototypen zu verwenden.

Das dritte Experiment erzeugt keinen großen Sprung in der Qualität, was den Mehraufwand rechtfertigt. Ein Problem in der Benutzung der beiden KI-Systemen ist, dass beide KI-Systeme unterschiedliche Formate benötigen

## 5 Fazit und Ausblick

Die Umsetzung eines Videospielprototypen hat gezeigt das es möglich ist mit Hilfen von KI-Systemen ein Videospiel zu entwickeln.

Besonders die Tatsache, dass mit Hilfe von natürlich formulierten Text, ein 3D-Modell von einer Videospielfigur bekommt, ist eine große Erleichterung als Ein-Mann-Videospielentwickler.

ChatGPT versteht mit seinem Sprachmodell die natürliche Sprache, mit Rechtschreibfehlern, Grammatikfehler und Umgangssprache und verarbeitet sie in einen Midjourney-Prompt.

Dieser von ChatGPT erzeugten Midjourney-Prompts wird von Midjourney zu einem Bild generiert, die Fotorealistic sind.

Diese Fotorealistic Bilder, die keine echten Fotos sind, wird von PIFuHD verarbeitet, die darauf trainiert ist, echte Fotos von Personen zu 3D-Modellen zu generieren, in ein 3D-Modell zu verwandeln.



Das zeigt, wie menschlich diese KI-Systeme sind. Alle drei dieser soeben genannten KI-Systeme besitzen eine gewisse Toleranz, die man in der Regel nicht von Nicht-KI-Systemen kennt, sondern eher von kreativen Personen, die sich damit auskennen.

### 5.1 Ausblick

Mit KI-Systeme kann vieles erreicht werden, und die se Bachelorarbeit hat sich nur auf einer kleinen Anzahl von verschiedenen KI-Systemen konzentriert.

In diesem Ausblick wir eine Tabelle dargestellt, die zeigt wie welches KI-System in der Umsetzung des Videospielprototypen



Entwicklung einer Spielidee

					
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

Entwicklung einer Hauptfigur

			PIFuHD	Blender	UE 5
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	--------	---------	------


#### Entwicklung von Gebäuden

		Blender	UE 5		
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	---------	------	--	--

#### Entwicklung von Nebenfiguren

			PIFuHD	Blender	UE 5
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	--------	---------	------

#### Erstellen von Synchronstimmen

	Audacity	Adobe Enhance Speech	VoiceAi	UE 5	
-------------------------------------------------------------------------------------	----------	----------------------------	---------	------	--

# **Abbildungsverzeichnis**

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Symbolübersicht .....	10
Tabelle 2: Die ersten fünf Themenvorschläge von ChatGPT .....	11
Tabelle 3: Die zweiten fünf Themenvorschläge von ChatGPT .....	12
Tabelle 4: Martin Luther in Action .....	14
Tabelle 5: ChatGPT: Erster Versuch zur Erstellung eines Prompts für Midjourney .....	15
Tabelle 6: ChatGPT: Übersetzung des vorherigen Prompts von ChatGPT .....	15
Tabelle 7: ChatGPT: aufforderung zur benutzung der Midjourney-Prompt-Formel	17
Tabelle 8: ChatGPT: Fünf Midjourney-Prompts - Videospielcharakter mit Fuchskopf .....	18
Tabelle 9: ChatGPT: Fünf Midjourney-Prompts - Videospielcharakter ohne Klammern .....	19
Tabelle 10: ChatGPT: Fünf Midjourney-Prompts - Martin Luther .....	20
Tabelle 11: ChatGPT: Fünf Midjourney-Prompts - Martin Luther farbenfroher ....	21
Tabelle 12: ChatGPT: Fünf Midjourney-Prompts - Martin Luther T-Pose .....	22
Tabelle 13: ChatGPT: Fünf Midjourney-Prompts - Martin Luther als Vorlage .....	24
Tabelle 14: Selbst weiterentwickelter Midjourney Prompt mit Ergebnissen .....	25
Tabelle 15: Erster Test PIFuHD .....	27
Tabelle 16: Finale Vorlage Martin Luther für PIFuHD .....	28



# Abkürzungsverzeichnis

Hochschule Fulda - University of Applied Sciences.....	
Abbildung 1: Symbol: Ein-Mann-Videospielentwickler.....	10
Abbildung 2: Symbol: ChatGPT .....	10
Abbildung 3: Symbol: Midjourney.....	10
Abbildung 4: Schriftzug:PIFuHD .....	10
Abbildung 5: Hautfigur Martin Luther in der Unreal Engine 5, .....	13
Abbildung 6: Midjourney: Erster Versuch Martin Luther Prompt von ChatGPT ...	16
Abbildung 7: Videospielfigur mit Fuchskopf.....	20
Abbildung 8: Erster Versuch Martin Luther mit Midjourney-Formel.....	21
Abbildung 9: Martin Luther farbenfroh.....	22
Abbildung 10: Martin Luther T-Pose.....	23
Abbildung 11: Martin Luther neutraler Hintergrund und direkte Kamera .....	25
Abbildung 12: Martin Luther selbst weiterentwickelter Prompt .....	25
Abbildung 13: Upscale Version 4 von selbst entwickelten Prompt.....	25
Abbildung 14: Martin Luther erste PIFuHD Vorlage.....	27
Abbildung 15: Erstes Ergebnis PIFuHD 3D-Modell Martin Luther .....	27
Abbildung 16: PIFuHD Martin Luther .....	28
Abbildung 17: 3D Modell von Martin Luther erzeugt von PIFuHD .....	28
Abbildung 18: 3D-Modell Martin Luhter Invertierte auswahl Verticies .....	29
Abbildung 19: 3D-Modell Martin Luhter alle ausgewählten Verticis .....	29
Abbildung 20: 3D-Modell Martin Luhter Rechte Hand mit Fehler.....	29
Abbildung 21: Martin Luther rechte Hand ohne Fehler .....	29

## Literaturverzeichnis

Adobe. (o. D.). *Was sind 3D-Texturen und wie kann ich sie erstellen?*. Abgerufen am 21. Oktober 2023, von <https://www.adobe.com/de/products/substance3d/discover/how-to-create-3d-textures.html>

AdobePodcast. (o. D.). *Enhance speech from adobe*. Adobe. Abgerufen am 23. Oktober 2023, von <https://podcast.adobe.com/enhance>

BM-Experts. (2023, 07. Juni). *Prompt: Was ist das und wie kann er eingesetzt werden?* BM-Experts GmbH, von <https://bm-experts.de/definitionenfaq/definitionen/prompt-was-ist-das-und-wie-kann-er-eingesetzt-werden/>

Breuer, K. (2012). *Computerspiele programmieren: Künstliche Intelligenz für künstliche Gehirne*. De Gruyter Oldenbourg.

Bühler, P. (2021). *3D mit Blender: Modeling - Animation – Rendering* (1. Aufl.). Springer Fachmedien Wiesbaden, von <https://doi.org/10.1007/978-3-658-36214-0>

Bühling, R. (2017, 29. September). *T-Pose*. *GameDev-Profi*. Abgerufen am 21. Oktober 2023, von <https://www.gamedev-profi.de/lexikon/t-pose/>

Cambridge Dictionary (o. D.). *Prompt*. Cambridge University Press & Assessment. Abgerufen am 06. Oktober 2023, von <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/prompt>.

Edge, R. (2013). *Fachwerk in Ehingen / Donau*. Online-Publikation. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:101:1-2023092412511020867766>

Games, P. C. (2021, 17. Februar). *Valheim Guide: Tipps zum Bausystem und der Farbcodierung*. PC GAMES. Abgerufen am 13. August 2023, von <https://www.pcgames.de/Valheim-Spiel-73202/Tipps/Guide-Bauen-Craften-Farbcodierung-1367112/>

GorkaGames [@GorkaGames] (2020, 30. Oktober). *How to Make a Simple Dialogue System in Unreal Engine 5*. [Video]. YouTube. Aufgerufen am 18. August 2020, von <https://www.youtube.com/watch?v=hbs0xaNOeA0&list=PLz7SgdyHJvvkNTIXauELirrpKLSpyalon&index=25&t=605s>

- Hack, Günter (2018). *NPC and Me. How to Become a Non-Player Character*. In: B. Suter, M. Kocher & R. Bauer (Hrsg.), *Games and Rules. Game Mechanics for the "Magic Circle"* (S. 293–298). Bielefeld: transcript, S. 294–298. <https://doi.org/10.25969/mediarep/12171>.
- Helfrich-Schkarbanenko, A. (2023). *Mathematik und ChatGPT: Ein Rendezvous am Fuße der technologischen Singularität*. Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-68209-8>
- ifaa-Institut für angewandte Arbeitswissenschaft. (2023, 14. August). *KI- Künstliche Intelligenz und Lernende Systeme. Analysen und Vorhersagen durch maschinelles Lernen verändern die Arbeitswelt 4.0*. Arbeitswissenschaft. Abgerufen am 07. Oktober 2023, von <https://www.arbeitswissenschaft.net/themenfelder/kuenstliche-intelligenz-lernende-systeme>
- Luber, S. (2023, 19. Oktober). *Was ist Midjourney?* BigData-Insider. Abgerufen am 19. Oktober 2023, von <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-midjourney-a-49a8c088532f4b6739020fd1f369cdb7/>
- Mai, J. (2019, 20. März 20). *Kreativitätstechniken: Übersicht 20 genialer Tipps & Methoden*. Karrierebibel. Abgerufen am 18. Oktober 2023, von <https://karrierebibel.de/kreativitaetstechniken/>
- Midjourney (2023, 04. Juli). *Symbol: Midjourney*. [Grafik]. Chip. Abgerufen am 25 August 2023, von [https://www.chip.de/downloads/webapp-Midjourney-Bilder-KI\\_184386674.html](https://www.chip.de/downloads/webapp-Midjourney-Bilder-KI_184386674.html)
- Moring, A. (2023). *Künstliche Intelligenz und Intuition: Robuste und nachhaltige Entscheidungen in digitalen Arbeitswelten* (1. Aufl.). Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-42018-5>
- MrWissen2goGeschichte, TerraX [@MrWissen2goGeschichte]. (2017, 04. Mai). *Martin Luther und die Reformation I musste wissen Geschichte*. [Video]. YouTube. Abgerufen am 16. Juni 2023, von <https://www.youtube.com/watch?v=At3W6IniGNE>

- Nimsdorf, S. (2023, 3. April). *Was ist eigentlich ... ChatGPT?* Bidt- Bayerisches Forschungsinstitut für Digitale Transformation. Abgerufen am 22. 10. 2023, von <https://www.bidt.digital/was-ist-eigentlich-chatgpt/>
- OpenAI. (2023, 1. Februar). *Introducing ChatGPT plus*. Openai. Abgerufen am 19. Oktober 2023, von <https://openai.com/blog/chatgpt-plus>
- Pippig, L. (2023, 24. März). *Unreal Engine 5: Was kann die Engine und welche Spiele gibt es?*. connect-living. Abgerufen am 20. August 2023, von <https://www.connect-living.de/ratgeber/unreal-engine-5-neuerungen-vorteile-alle-spiele-releases-uebersicht-3204256.html>
- Pyka, M. (o. D.). *Elemente der 3D-Welt*. Tu-chemnitz. Abgerufen am 22. Oktober 2023, von [https://www-user.tu-chemnitz.de/~heha/hsn/chm/SelfDXD.chm/directxgraphics/theorie/dg\\_ele.html](https://www-user.tu-chemnitz.de/~heha/hsn/chm/SelfDXD.chm/directxgraphics/theorie/dg_ele.html)
- Riecken, M (2023, März). *Wie Sprachmodelle wie ChatGPT unsere Gesellschaft verändern werden*. Bildungsportal Niedersachsen. Abgerufen am 20.10.2023, von [https://bildungsportal-niedersachsen.de/fileadmin/2\\_Portale/Medienbildung/Dateien/lernenmit\\_ki\\_nlq.pdf](https://bildungsportal-niedersachsen.de/fileadmin/2_Portale/Medienbildung/Dateien/lernenmit_ki_nlq.pdf).
- Rost, D. H. (2013). *Handbuch Intelligenz* (1. Aufl.). Beltz. <http://d-nb.info/1034153641/04>
- Saito, S., Simon, T., Saragih, J., & Joo, H. (2020, 1. April). *PIFuHD: Multi-level pixel-aligned implicit function for high-resolution 3D human digitization*. Arxiv.org. Abgerufen am 23. Oktober 2023, von <http://arxiv.org/abs/2004.00452>
- Schell, J. (2020). *Die Kunst des Game Designs: Bessere Games konzipieren und entwickeln*. (M. Feilen, & K. Lorenzen, Übers.). (3. Aufl.). mitp-Verlag. (Originalwerk veröffentlicht 2020)
- Titán Televisor MAX [Pinterest User]. (o. D). *Symbol: Ein-Mann-Videospielentwickler*. [Grafik]. Pinterest. Abgerufen am 20. August 2023, von <https://www.pinterest.ch/pin/17170042322949698/>

Voice, A. I. (o. D.). *Free Real Time Voice Changer*. Voice.Ai. Abgerufen am 23. Oktober 2023, von <https://voice.ai/>

Wade McMaster, Creator Impact [@WadeMcMaster ] (2003, 05. Mai). *Chat GPT + Midjourney V5.2 = Insane AI Art! (Process to Generate Prompts)*. [Video]. YouTube. Abgerufen am 02. Juli 2023, von <https://www.youtube.com/watch?v=0RCvbd5uLDY>

Wang, W. (2023). *The Structure of Game Design* (1. Aufl.). International Series on Computer Entertainment and Media Technology. Springer International Publishing.

Zhing'za zī Īnin [Wikipedia User], OpenAI [Original]. (2023, 4. September). *Symbol: ChatGPT* [Grafik]. Wikipedia. Abgerufen am 10. September 2023, von [https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:ChatGPT\\_logo.svg](https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:ChatGPT_logo.svg)

## Erklärung

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Bachelor-/Masterarbeit selbständig und nur unter Verwendung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe.

Fulda, 23. Oktober 2023

---

Ort, Datum



---

Unterschrift