A logo with blue swirls

Description automatically generated

Figure 1

Softwareprojekt

**Erfahrungsbericht**

Christian Kasper

Winter Semester 2024/2025

Technische Hochschule Ulm

Softwareprojekt

Prof. Dr. Lunde

Contents

[Erfahrungen mit der Entwicklung eines Softwareprojekts: RaytRazor 3](#_Toc188292148)

[Einleitung 3](#_Toc188292149)

[Hauptteil 3](#_Toc188292150)

[Technische Umsetzung 3](#_Toc188292151)

[Teamarbeit und Kommunikation 4](#_Toc188292152)

[Ergebnisse und Tests 4](#_Toc188292153)

[Schluss 5](#_Toc188292154)

# Erfahrungen mit der Entwicklung eines Softwareprojekts: RaytRazor

## Einleitung

Im Rahmen eines Softwareprojekts arbeiteten wir in einem Team von 5 Personen an der Entwicklung eines Raytracers, der benutzerdefinierte 3D-Szenen verarbeitet und fotorealistische Bilder erzeugt. Ziel war es, realistische Licht-, Schatten- und Reflexionseffekte umzusetzen. Das Projekt bot uns die Möglichkeit, praktische Erfahrungen in allen Phasen der Softwareentwicklung zu sammeln: von der Anforderungsanalyse über Design und Implementierung bis hin zum Test. Die Zusammenarbeit förderte nicht nur unsere technischen Fähigkeiten, sondern auch Teamarbeit und Kommunikation.

Am Ende konnten wir ein funktionsfähiges System präsentieren, das die Anforderungen erfüllte und unsere Kenntnisse in moderner Computergrafik sowie Projektmanagement vertiefte.

## Hauptteil

Zu Beginn des Projekts definierten wir eine klare Struktur und hielten diese mit Hilfe von UML-Diagrammen fest. Unser Arbeitsprozess wurde durch wöchentliche Sprints organisiert, in denen wir unsere Fortschritte und Erfahrungen zu den jeweiligen Aufgabenbereichen austauschten. Leider wurde unsere verfügbare Zeit durch zusätzliche Verpflichtungen wie ein Seminar eingeschränkt, so dass wir erst gegen Ende des Semesters richtig durchstarten konnten.

Für die technische Umsetzung einigten wir uns auf die Verwendung externer Bibliotheken: NanoGUI und OpenGL für die Vorschau und SDL2 für das finale Rendering. Meine Hauptaufgaben waren die Erstellung des Pflichtenheftes, das Design des User Interface (UI) und die Rolle des Scrum Masters. In dieser Funktion war ich für die Koordination des Teams verantwortlich, stand jederzeit für Fragen zur Verfügung und unterstützte aktiv die Arbeit an den anderen Zweigen. Dies beinhaltete Debugging, das Zusammenführen von Prozessen und die Sicherstellung einer einheitlichen Dokumentation.

Zur Organisation nutzten wir Microsoft Teams, wo wir unsere Jira-Tickets in einem „TodoPlanner“ verwalteten. Auf GitHub strukturierten wir unser Projekt und ich schlug ein standardisiertes Commit-System vor, um die Nachvollziehbarkeit zu erleichtern. Zusammen mit einem Teammitglied, Lukas Jeckle, arbeitete ich daran, den Code durch Kommentare und Dokumentation so zugänglich wie möglich zu machen. Dies erleichterte insbesondere kurzfristig abwesenden Teammitgliedern den Wiedereinstieg.

## Technische Umsetzung

Für die Umsetzung unseres Raytracers entschieden wir uns für die folgenden Technologien und Tools: OpenGL in Kombination mit NanoGUI für das Frontend, während das Backend und der Importer komplett in C++ entwickelt wurden. Das Rendering der Szenen wurde mit der leistungsfähigen Library SDL2 realisiert.

Eine meiner Hauptaufgaben war die Gestaltung der Benutzeroberfläche (UI) mit NanoGUI, wobei ich auf eine intuitive und benutzerfreundliche Navigation achtete. Eine besondere Herausforderung war die nahtlose Integration der verschiedenen Komponenten, insbesondere die Verbindung zwischen der Vorschau im Frontend und der Ausgabe im Rendering. Die Wahl der Tools ermöglichte es uns, effizienten und strukturierten Code zu schreiben, der den Anforderungen unseres Projekts entsprach. Die Implementierung erforderte ein tiefes Verständnis der verwendeten Bibliotheken und eine präzise Zusammenarbeit zwischen allen Teammitgliedern.

## Teamarbeit und Kommunikation

Die Zusammenarbeit im Team war anfangs etwas holprig, da wir zum ersten Mal gemeinsam an einem größeren Projekt arbeiteten. Mit der Zeit wurde die Teamarbeit jedoch immer produktiver und strukturierter. Besonders hilfreich waren unsere regelmäßigen Meetings, in denen wir aktuelle Baustellen klar benannt und gemeinsam Lösungsansätze erarbeitet haben.

Gelegentlich gab es auch Schwierigkeiten, z.B. bei der Priorisierung von Aufgaben oder der Koordination der verschiedenen Arbeitsbereiche. Diese Herausforderungen konnten wir jedoch durch offene Diskussionen und klare Zieldefinitionen meistern. Eine zentrale Rolle spielte dabei Lukas Jeckle, der die Treffen organisierte und dafür sorgte, dass alle Informationen schnell und effizient weitergegeben wurden, um den Projektfortschritt voranzutreiben.

## Ergebnisse und Tests

Am Ende der Entwicklungsphase präsentierten wir eine funktionsfähige Anwendung, die alle Anforderungen erfüllte. Die Tests zeigten, dass die Software stabil lief und die Benutzeroberfläche funktional sowie verständlich war.

Der Raytracer konnte Oberflächenmodelle im .obj- und .mtl-Format einlesen, was die Grundlage für das Rendering bildete. Die Sicht auf das Objekt ließ sich flexibel anpassen, und eine 3D-Vorschau ermöglichte die Echtzeit-Visualisierung von Objekten, Kamera und Lichtquellen. Die Bildberechnung lieferte realistische Darstellungen durch physikalisch basierte Lichtberechnungen sowie die Simulation von Reflexionen und Brechungen. Bilder konnten auf dem Monitor dargestellt und in Formaten wie PNG oder JPEG gespeichert werden.

Auch die nicht-funktionalen Anforderungen wurden erfüllt. Die Software war robust, effizient und leicht wartbar. Die Benutzeroberfläche und der Quellcode wurden auf Englisch gestaltet, um eine klare Dokumentation sicherzustellen. Das Projekt, vollständig in C++ mit Technologien wie NanoGUI, OpenGL und SDL2 umgesetzt, war kompatibel mit aktuellen Windows-Versionen.

Die erfolgreiche Umsetzung aller Ziele zeigte unsere Kompetenz in der Softwareentwicklung und die Effektivität unserer Teamarbeit. Das Projekt bot wertvolle praktische Erfahrungen und vertiefte unser Wissen über moderne Softwareentwicklung.

## Schluss

Das Softwareprojekt war für mich lehrreich und bereichernd. Ich habe meine technischen Fähigkeiten, vor allem in der Programmierung und der Arbeit mit NanoGUI, OpenGL und SDL2, deutlich erweitert. Außerdem habe ich gelernt, wie wichtig Kommunikation und Planung im Team sind. Trotz der Herausforderungen war es motivierend, den Entwicklungsprozess mitzuerleben. Es war erfüllend, aus einer Idee eine funktionsfähige Software zu schaffen.