

die hochschullehre – Jahrgang 10 – 2024 (8)

Herausgebende des Journals: Svenja Bedenlier, Ivo van den Berk, Jonas Leschke,
Peter Salden, Antonia Scholkmann, Angelika Thielsch

Beitrag in der Rubrik Praxis

DOI: 10.3278/HSL2408W

ISSN: 2199-8825 wbv.de/die-hochschullehre



Erfahrungen aus interdisziplinärem Co-Teaching: Entwicklung von XR-Anwendungen

FELIX WOELK & PATRICK RUPERT-KRUSE

Zusammenfassung

Das Lehrmodul „Augmented und Virtual Reality“ ermöglicht es Studierenden, ihre Kenntnisse in den titelgebenden Technologien zu vertiefen und komplexe Projekte zu entwickeln. Es vermittelt technologische Grundlagen, anwendungsorientierte Theorien zur Benutzererfahrung, Designprozesse sowie ethische und soziale Implikationen von AR und VR. Dabei werden eher theorieorientierte Vorlesungen mit praktischen Übungen kombiniert. Die Interdisziplinarität des Moduls liegt in der Kombination von technologischen Aspekten und Konzeptionselementen. Der Human Centered Design-Prozess aus der Design-Theorie wird mit technologischem Know-how kombiniert, um benutzerorientierte, systematische und technisch robuste XR-Anwendungen zu entwickeln. Das methodisch-didaktische Konzept teilt das Modul in zwei Hauptstränge: Game Design und Storytelling sowie Technologie und Interaktionsdesign. Nach einer intensiven Schulung in diesen Bereichen arbeiten die Studierenden teambasiert an einem interdisziplinären Projekt, bei dem sie ihr Wissen und ihre Fähigkeiten kombinieren und anwenden.

Schlüsselwörter: Augmented Reality; Virtual Reality; Storytelling; Human Centered Design; iteratives Projekt

Lessons Learned from interdisciplinary Co-Teaching: Development of XR Experiences

Abstract

The teaching module "Augmented and Virtual Reality" enables students to deepen their knowledge of the titular technologies and to develop complex projects. It teaches technological basics, application-oriented theories of user experience, design processes as well as ethical and social implications of AR and VR. More theory-oriented lectures are combined with practical exercises. The interdisciplinarity of the module lies in the combination of technological aspects and conceptual elements. The Human Centered Design process from design is combined with technological know-how to develop user-oriented, systematic and technically robust XR applications. The methodological and didactic concept divides the module into two main strands: Game Design/Storytelling and Technology/Interaction Design. After intensive training in these areas, students work in teams on an interdisciplinary project, combining and applying their knowledge and skills.

Keywords: Augmented Reality; Virtual Reality; Storytelling; Human Centered Design; Iterative Project

1 Einleitung

Im Zuge der rasanten technologischen Fortschritte und ihrer Integration in verschiedene Bereiche des täglichen Lebens haben Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR) in den letzten Jahren erhebliche Aufmerksamkeit erlangt. Insbesondere im Bereich der Medien und des Ingenieurwesens bieten AR und VR ein enormes Potenzial, um interaktive und immersive Erfahrungen zu schaffen.

In diesem Artikel wird das Lehrmodul „Augmented und Virtual Reality“ (AVR) vorgestellt, welches seit dem Wintersemester 2020/21 im fünften Semester des Studiengangs Medieningenieur/-in¹ sowie ab dem Wintersemester 2023/24 erstmalig auch im Studiengang Multimedia Production² als Pflichtmodul mit einem Umfang von zehn Leistungspunkten angeboten wird. Es dient als erster Einstieg in die Entwicklung von XR³-Anwendungen.

Das Modul AVR bietet den Studierenden die Möglichkeit, ihr Verständnis für AR- und VR-Technologien zu vertiefen und ihre Fähigkeiten in der Konzeption und Umsetzung anspruchsvoller Projekte auszubauen. Es ermöglicht ihnen, in einer interaktiven Lernumgebung neue Perspektiven zu erkunden und sich auf die aktuellen Entwicklungen und zukünftigen Möglichkeiten dieser aufregenden Technologien vorzubereiten.

2 Rahmenbedingungen, Lehrinhalte und Lernziele

Das Modul gliedert sich in 96 Stunden Präsenzzeit (acht Semesterwochenstunden) und 204 Stunden Selbstlernzeit. Es bietet den Studierenden die Möglichkeit, die strukturierte Entwicklung einer AR- oder VR-Anwendung zu erlernen. Dabei werden interaktive Vorträge sowie praktische Übungs- und Laboraufgaben miteinander kombiniert, um den Lernprozess zu unterstützen und das theoretische Wissen in die Praxis umzusetzen.

2.1 Inhalte

Der Lehrplan umfasst verschiedene Aspekte von AR und VR, darunter die technologischen Grundlagen, die Gestaltung von Benutzererfahrungen, den Entwicklungsprozess sowie ethische und soziale Implikationen. Er baut auf den technischen Vorkenntnissen in der Softwareentwicklung sowie in Kreativmethoden und Werkzeugen aus den vorhergehenden Semestern auf, welche eine solide Grundlage für die Erkundung und Anwendung von AR- und VR-Technologien bieten. Die Studierenden erlangen hierdurch sowohl theoretische Kenntnisse als auch praktische Fähigkeiten, um komplexe AR- und VR-Projekte zu planen, zu entwerfen und umzusetzen.

Als Prüfungsleistung für das Modul ist ein Projekt vorgesehen, das in vier Meilensteine unterteilt ist:

1. die Ideenfindung
2. ein erster haptischer, physischer (Papier-)Prototyp
3. ein interaktiver (digitaler) Ghost-Prototyp⁴
4. die finale Abgabe des Projektergebnisses.

Durch diese strukturierte und inkrementelle Herangehensweise haben die Studierenden die Möglichkeit, Anmerkungen und Ergänzungen aus dem zu dem jeweiligen Meilenstein gehörenden Feedback in ihre Umsetzung aufzunehmen und die Fortschritte im Laufe des Semesters zu doku-

¹ Der interdisziplinäre Studiengang B. Eng. Medieningenieur/-in vereint Inhalte aus den Fachdisziplinen Informatik, Medienwissenschaften sowie allgemeine Ingenieurwissenschaften. Die Kapazität ist ausgelegt auf 60 Studienplätze.

² Der interdisziplinäre Studiengang B. A. Multimedia Production vereint Inhalte aus den Fachdisziplinen Design, Filmproduktion, Informatik, Journalismus sowie Medien- und Filmwissenschaften. Die Kapazität ist ausgelegt auf 40 Studienplätze.

³ XR dient als Oberbegriff für immersive Realitäten, darunter auch AR und VR.

⁴ Der Ghostprototyp ist im Wesentlichen eine 3D-Skizze in der Entwicklungsumgebung, die unter Verwendung primitiver 3D-Elemente die zentrale Struktur, d. h. Objekte, Non-Player-Characters und Interaktionen und Funktionalität der geplanten Anwendung darstellt. Dieser Prototyp bildet die Grundlage für die detailliertere Ausarbeitung der einzelnen Elemente und Interaktionen.

mentieren und zu reflektieren. Durch die praktische Umsetzung eines umfassenden Projekts wird das zuvor theoretisch erworbene Wissen gefestigt.

2.2 Lernziele

Die im Rahmen des Moduls AVR angestrebten Lernziele umfassen die folgenden Aspekte:

1. **Eigenständige Bearbeitung offener Aufgabenstellungen:** Die Studierenden sollen in der Lage sein, komplexe Aufgabenstellungen im Bereich der AR- und VR-Technologien eigenständig zu analysieren, zu interpretieren und zu lösen. Dies erfordert die Fähigkeit, relevante Informationen zu recherchieren, kritisch zu bewerten und in die Praxis umzusetzen.
2. **Vorstellung und Verteidigung der eigenen Arbeitsergebnisse:** Die Studierenden sollen in der Lage sein, ihre erarbeiteten Ergebnisse klar und überzeugend zu präsentieren. Dies umfasst die Fähigkeit, die zugrunde liegenden Konzepte, Methoden und Technologien zu erklären, ihre Designentscheidungen zu rechtfertigen und eventuelle Herausforderungen oder Einschränkungen zu diskutieren.
3. **Konzeption und Umsetzung von XR-Anwendungen:** Die Studierenden sollen in der Lage sein, eigenständig nutzerzentrierte Lösungen für XR-Anwendungen zu konzipieren und umzusetzen. Dies beinhaltet die Auswahl geeigneter Hardware, die Entwicklung von AR- und VR-Szenarien, das Design von Benutzeroberflächen und Interaktionen sowie die Integration von 3D-Modellen, Animationen und audiovisuellen Elementen.
4. **Kenntnis über Eigenschaften und Grenzen verschiedener XR-Systeme:**
 - a) Die Studierenden sollen ein fundiertes Verständnis der technischen Eigenschaften, Vor- und Nachteile sowie der Leistungsgrenzen verschiedener XR-Systeme wie Head-Mounted Displays, Handheld-Geräte oder Projection-based AR erlangen. Dies ermöglicht ihnen, die richtigen Technologien für spezifische Anwendungsszenarien auszuwählen und ihre Anwendungen entsprechend anzupassen.
 - b) **Klassifikation von XR-Systemen:** Die Studierenden sollen in der Lage sein, XR-Systeme in unterschiedliche Kategorien zu klassifizieren und die jeweiligen Merkmale, Einsatzmöglichkeiten und Anwendungsgebiete zu beschreiben. Dies umfasst die Unterscheidung zwischen Augmented Reality, Virtual Reality und Mixed Reality sowie die Identifizierung von Subkategorien und Spezialanwendungen innerhalb dieser Bereiche.
 - c) **Aufbau von XR-Systemen:** Die Studierenden sollen ein Verständnis für die grundlegenden Komponenten und den Aufbau von XR-Systemen entwickeln. Dies umfasst die Kenntnis von Hardwarekomponenten wie Sensoren, Displays und Tracking-Systemen sowie die Integration von Software- und Entwicklungsplattformen zur Erstellung von AR- und VR-Anwendungen.
 - d) **Anwendungsbereiche von XR:** Die Studierenden sollen ein breites Spektrum an Anwendungsbereichen für AR und VR kennenlernen. Dies beinhaltet unter anderem Bereiche wie Unterhaltung, Bildung, Medizin, Architektur, Industrie und Marketing. Die Studierenden sollen in der Lage sein, die spezifischen Merkmale und Vorteile von XR in verschiedenen Domänen zu identifizieren und deren Potenzial zu bewerten.

3 Beschreibung und Begründung der Interdisziplinarität

Die Interdisziplinarität innerhalb des Moduls besteht im Wesentlichen aus der Zusammenführung konzeptioneller Anteile, Theorien und Prozesse sowohl aus den Medienwissenschaften als auch aus der Informatik und den Ingenieurwissenschaften. Im Rahmen dieses Moduls werden Methoden des Human Centered Design-Prozesses (Norman, 2013; DIN EN ISO 9241–210, 2020; Giacomini, 2014) und der Konzeption, die aus den Medien- und Designwissenschaften stammen, mit technologischen Aspekten der Programmierung (Sommerville, 2016) und technologischen Konzeption (Seifert, 2015; Unity, o. J.) kombiniert.

Die Medienwissenschaften liefern den theoretischen Hintergrund für die Gestaltung von XR-Anwendungen mit einem Fokus auf den menschlichen Benutzer:innen. Der Human Centered Design-Prozess legt einen starken Schwerpunkt auf die Analyse der Bedürfnisse, Verhaltensweisen und Erwartungen der Anwender:innen, um nutzerzentrierte Lösungen zu entwickeln. Die konzeptionellen Anteile dieses Ansatzes befähigen die Studierenden dazu, intuitive und nutzerfreundliche AR- und VR-Anwendungen zu konzipieren, die auf die individuellen Bedürfnisse und Erfahrungen der Zielgruppe abgestimmt sind. Gleichzeitig werden die technologischen Anteile berücksichtigt, um die theoretischen Konzepte in praktisch umsetzbare Anwendungen zu überführen. Die Studierenden bauen auf den zuvor im Studium erworbenen grundlegenden Programmierkenntnissen und den technologischen Konzepten auf, die für die Entwicklung von XR-Anwendungen unerlässlich sind.

Die Verbindung von Medienwissenschaften und Technologie in diesem interdisziplinären Ansatz ermöglicht es den Studierenden, ein umfassendes Verständnis für die Entwicklung von XR-Anwendungen aufzubauen und komplexe Herausforderungen aus beiden Bereichen gleichermaßen erfolgreich zu bewältigen. Es werden nicht nur die technischen Fähigkeiten vermittelt, sondern auch das Bewusstsein für die Bedeutung der menschlichen Interaktion und Benutzererfahrung geschärft. Durch die Integration dieser beiden Aspekte können die Studierenden innovative und ansprechende AR- und VR-Anwendungen entwickeln, die sowohl technisch robust und funktional als auch nutzerorientiert sind. Die Interdisziplinarität im Modul AVR besteht somit in der Synergie zwischen den medienwissenschaftlichen und technologischen Aspekten.

Dieser interdisziplinäre Ansatz spiegelt die Realität wider, wie sie in der Industrie bei der Entwicklung von XR-Anwendungen zunehmend gefordert wird, und bereitet die Studierenden optimal auf die Herausforderungen und Möglichkeiten dieses wachsenden Bereichs vor. In industriellen Entwicklungsprozessen spiegelt sich die interdisziplinäre Betrachtung von technischen Systemen mit einem hohen Anteil an Interaktion und Kommunikation mit unterschiedlichsten Akteurinnen und Akteuren wider. Die Kooperation und das Zusammenspiel zwischen Interaktionsdesignerinnen und -designern, Medienwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern, Designerinnen und Designern, Technologieexpertinnen und -experten sowie Fachdomänenexpertinnen und -experten gewährleisten eine holistische und effektive Entwicklung.

Durch die Berücksichtigung von Faktoren wie Benutzerfreundlichkeit, Ästhetik und Kommunikation wird sichergestellt, dass die technischen Systeme optimal auf die Anforderungen der Benutzer:innen abgestimmt sind.

Die technologische Komponente ist ebenfalls von großer Bedeutung: Die Entwicklung benutzerinteraktiver Systeme erfordert ein fundiertes Verständnis der eingesetzten Technologien wie Softwarearchitekturen, Datenbanken, Sensoren und Kommunikationsprotokollen. Die Fachleute auf diesem Gebiet sind verantwortlich für die Implementierung und Integration dieser Technologien, um eine reibungslose Interaktion zwischen Benutzer:innen und Systemen zu gewährleisten. Darüber hinaus müssen sie mögliche technische Einschränkungen und Herausforderungen berücksichtigen und geeignete Lösungen finden (Hassenzahl, 2009).

Die Fachdomäne, in der das technische System eingesetzt wird, spielt ebenfalls eine wesentliche Rolle. Jede Fachdomäne hat ihre eigenen spezifischen Anforderungen, Standards und Industriepraktiken. Bei der Entwicklung benutzerinteraktiver Systeme müssen die Fachleute ein tiefgreifendes Verständnis der spezifischen Anforderungen und Kontexte der Domäne, beispielsweise in den Bereichen Industrie, Medizin, Bildung oder Architektur haben, um maßgeschneiderte Lösungen zu entwickeln.

So ermöglicht es die Einbeziehung aller relevanten Disziplinen, die Anforderungen und Erwartungen der Benutzer:innen präzise zu erfassen, innovative Lösungen zu finden und technische Systeme zu schaffen, die sowohl funktional als auch benutzerfreundlich sind.

4 Methodische und didaktische Konzeption

Das Modul AVR startet in zwei parallelen Ausbildungssträngen, zum einen Game Design und Storytelling und zum anderen die Ausbildung in der zugrunde liegenden Technologie (Unity) und im XR-Interaktionsdesign. In diesen Ausbildungssträngen werden spezifische Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt, die für die jeweiligen Disziplinen relevant sind. In der zweiten Hälfte der Vorlesungszeit werden diese beiden Ausbildungsstränge in einem praktischen Projekt zusammengeführt (s. Abbildung 1).

Die Studierenden finden sich zu Beginn des Semesters in Teams zu jeweils drei Personen zusammen, wenn es um die Entwicklung der konkreten Ideen für die jeweiligen Anwendungen geht. Die Teambildung wird von den Studierenden eigenständig vorgenommen. In diesen Kleingruppen bearbeiten sie verschiedene Aufgaben sowie das Projekt. Die Teams bestehen für das gesamte Modul und gelten daher für beide Stränge.

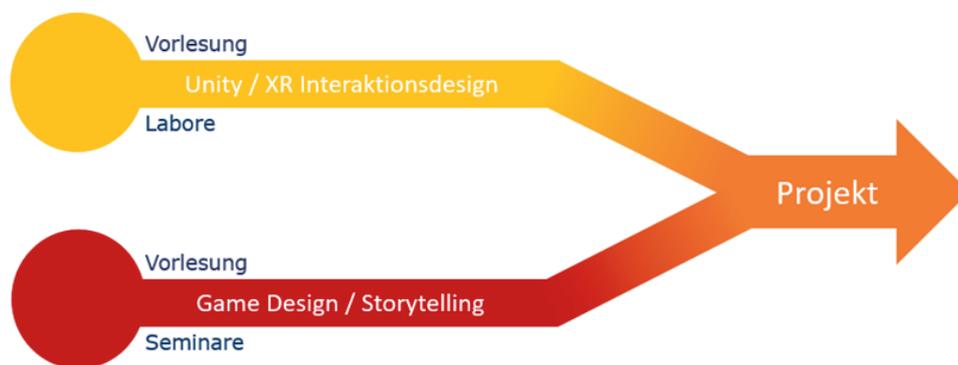


Abbildung 1: Übersicht über die konzeptionelle didaktische Struktur des Moduls „Augmented und Virtual Reality“ (eigene Darstellung)

4.1 Strang 1: Game Design und Storytelling

Um ein systematisches Vorgehen zu ermöglichen, wird den Studierenden ein aus unterschiedlichen Game Design-Standardwerken (Fullerton, 2014; Gibson, 2014; Heussner et al., 2015) synthetisiertes Prozessmodell vorgestellt.

Am Anfang des Prozesses steht das definierte Ziel der jeweiligen Anwendung, die im Laufe des Semesters von den Studierenden entwickelt werden soll. Während das übergeordnete Ziel die Entwicklung einer Lehr- bzw. Lernanwendung zu einem selbstgewählten Thema für Virtual oder Augmented Reality ist, ist das konkrete (enge) Ziel der ersten Prozessphase das Ergebnis eines Recherche- und Bewertungsprozesses. Hierfür müssen sich die Studierenden Gedanken über die Anforderungen an die Technologie, den Kontext der Nutzung sowie die Bedürfnisse, Fähigkeiten und Kenntnisse der Nutzenden machen und diese in ihre Überlegungen einfließen lassen. Am Ende dieser ersten Phase im Designprozess stehen drei alternative, sogenannte Game Pitch-Dokumente, die jeweils stichwortartig eine Idee zu Zielgruppe, didaktischem Ziel, Prämisse der Story, Gameplay u. Ä. beschreiben. Diese werden im Anschluss präsentiert und in der Übungsgruppe mit allen Studierenden diskutiert, um dem jeweiligen Team Argumente für die Auswahl derjenigen Idee zu liefern, welche innerhalb des Semesters umgesetzt werden soll.

In der nächsten Phase stehen die formalen Elemente und die Mechaniken interaktiver Anwendungen im Vordergrund, um zu beleuchten, welche Rolle Interaktivität in den Anwendungen spielt und wie diese gewährleistet und strukturiert werden kann. Dafür werden unterschiedliche Frameworks (Fullerton, 2014; Miller, 2014; Schell, 2019) vorgestellt, mit denen die relevanten Elemente von Spielen und interaktiven Anwendungen klassifiziert werden können. Hierbei geht es zum einen um grundlegende Erkenntnisse dazu, wie Interaktion erzeugt werden kann, und zum anderen darum, wie diese die Spielenden von Lernanwendungen motivieren kann. Da die zu erstellende Anwendung

narrative Elemente enthalten soll, muss zudem geklärt werden, wie sich Interaktion und Narration zueinander verhalten:

“[Interaction is] an active relationship between two entities. When used in the context of narrative content, it indicates a relationship where both entities – the audience and the material – are responsive to each other. You, the audience member, have the ability to manipulate, explore, or influence the content in one of a variety of ways, and the content can respond. Or the content demands something from you, and you respond.” (Miller, 2014, S. 58)

Die dritte Phase des Game Design-Prozesses beschäftigt sich mit dem Grundverständnis von Storytelling, z. B. Erzählungen als Modi des Verstehens sowie von interaktivem Erzählen als spielerabhängiger Erzählung und deren unterschiedlichen Ausformungen und Schwierigkeitsgraden. Mit diesen Erkenntnissen können sich die Studierenden ihren Konzepten widmen, um die interaktiven und narrativen Elemente aufeinander abzustimmen und einen Story- bzw. Interaktions-Flow zu erstellen, der den Verlauf ihrer Anwendung skizziert und als Anhaltspunkt für die weiterführende und detailliertere Entwicklung dient.

In der letzten Phase geht es nun darum, das zentrale Element der Räumlichkeit der Augmented oder Virtual Reality-Anwendungen zu reflektieren und Überlegungen zur weiteren Gestaltung anzustellen. Hierbei steht im Vordergrund, dass die Gestaltung des virtuellen Raumes oder der räumlichen Anordnung mit der Erzählung zusammenhängt und die jeweiligen Interaktionen strukturiert. Die Erkenntnisse aus dieser Phase sollen innerhalb eines Design-Dokuments⁵ visualisiert und festgehalten werden, da die visuelle Ausgestaltung zwar nicht im Zentrum des Moduls steht, die Gegenüberstellung von Soll- und Ist-Zustand jedoch erkenntnisreich in Bezug auf die Konzeption und Umsetzung ist.

Die innerhalb dieser Phasen erarbeiteten Design-Dokumente mit allen Ideen und Erkenntnissen dienen den Studierenden als Konzept für die weitere Entwicklung.

4.2 Strang 2: Technologie und Interaktionsdesign

In der Vorlesung zu diesem Strang werden verschiedene grundlegende Konzepte und Technologien aus dem Bereich XR (Jerald, 2015) sowie solche aus dem Bereich der Computergrafik (Nischwitz et al., 2013) behandelt. Diese Konzepte umfassen Aspekte wie die Rendering-Pipeline, Culling-Techniken, Beleuchtung, Szenengraphen, Projektionen und weitere relevante Themen. Durch die Einführung und Erklärung dieser Konzepte sollen den Studierenden grundlegende Kenntnisse vermittelt werden, die für das Verständnis und die Anwendung von Augmented und Virtual Reality von Bedeutung sind.

Im Anschluss an die theoretische Einführung der Konzepte erfolgt in der Vorlesung eine praktische Demonstration der Anwendung in der Game Engine Unity („Unity Echtzeit-Entwicklungsplattform | 3D-, 2D-, VR- und AR-Engine“, o. J.; Seifert, 2015). Unity ist eine weit verbreitete und leistungsstarke Plattform, die für die Entwicklung von XR-Anwendungen verwendet wird. Die Demonstration zielt darauf ab, den Studierenden praktische Beispiele und Anwendungsmöglichkeiten der zuvor behandelten Konzepte in Unity zu präsentieren.

In den die Vorlesung begleitenden Übungen werden die Studierenden durch praktische Aufgaben (Challenges/Herausforderungen) geleitet, bei denen sie die zuvor erlernten Konzepte in Unity anwenden. Dabei lernen sie z. B., wie die Rendering-Pipeline in Unity funktioniert, wie Culling-Techniken zur Optimierung der Performance eingesetzt und wie verschiedene Beleuchtungstechniken umgesetzt werden können. Des Weiteren wird ihnen gezeigt, wie sie Szenengraphen in Unity

⁵ Im Rahmen des Moduls werden innerhalb des Konzeptions- und Entwicklungsprozesses sogenannte Design-Dokumente erarbeitet, die als schriftliche Dokumentation des Designprozesses dienen und zusammen mit dem Projekt abgegeben werden. Sie enthalten u. a. eine Dokumentation des Ideenfindungs- und Rechercheprozesses, dokumentieren sowie reflektieren Designentscheidungen, die während der Konzeption und Entwicklung gemacht wurden, und beinhalten Überlegungen zur Theorie des Lernens in und mit immersiven Medien.

erstellen und verwalten können und wie verschiedene Projektionstechniken in XR-Anwendungen angewendet werden.

Die praktische Anwendung der Konzepte in Unity ermöglicht den Studierenden, ihr theoretisches Wissen in eine konkrete XR-Entwicklungsumgebung zu übertragen. Durch das praktische Arbeiten in Unity gewinnen sie Erfahrungen mit den Werkzeugen und Funktionen der Game Engine und können ihre Fähigkeiten in der Entwicklung von XR-Anwendungen ausbauen.

Die Kombination aus theoretischer Einführung der zugrunde liegenden Konzepte, praktischer Demonstration und eigenständiger Umsetzung in Unity ermöglicht es den Studierenden, ein umfassendes Verständnis für die technischen Aspekte von Augmented und Virtual Reality zu entwickeln. Sie erlangen Kenntnisse über grundlegende Prinzipien der Computergrafik und lernen, wie sie diese in der Praxis mit einer leistungsstarken Entwicklungsumgebung wie Unity anwenden können.

Die praktische, eigenverantwortliche Bearbeitung der Aufgaben findet in Teams von zwei bis drei Personen statt, wobei der Schwerpunkt auf der Verwendung der Unity-Entwicklungsumgebung liegt. Die praktischen Aufgaben (Challenges) sind in insgesamt vier Einheiten zusammengefasst, die durch Testate bewertet werden, wobei die Bewertung auf einer bestanden/nicht bestanden-Basis ohne Noten erfolgt.

Die erste Einheit fokussiert sich darauf, eine erste einfache „Hello World“-Anwendung in AR und VR zu erstellen und diese auf den entsprechenden Geräten für die Benutzer:innen zur Verfügung zu stellen (engl. deployment). Unter einer „Hello World“-Anwendung werden in der Informatik die ersten Programme bezeichnet, die ein:e Lernende:r erzeugt. Häufig beinhalten diese die Ausgabe des Satzes „Hello World!“, daher der Name. In diesem Fall besteht die „Hello World“-Anwendung jedoch nicht aus der Ausgabe des Satzes, sondern aus der Darstellung von einfachen virtuellen geometrischen Primitiven (Würfel, Kugel, etc.) in XR und einer einfachen Interaktion der Benutzer:innen mit diesen Objekten (z. B. in die Hand nehmen und Fortbewegung).

In der zweiten Einheit werden Aufgaben zu den Grundlagen von Unity bearbeitet. Die Studierenden müssen ihr Verständnis für die grundlegenden Funktionen und Werkzeuge der Unity-Entwicklungsumgebung demonstrieren. Dies umfasst das Erstellen von Szenen, das Hinzufügen von Objekten, das Anwenden von Materialien und das Implementieren einfacher Animationen.

In der dritten Einheit liegt der Schwerpunkt auf der Programmierung von Skripten in Unity mit C#. Die Teilnehmer:innen müssen ihre im vorherigen Studium erworbenen Programmierkenntnisse (Java, JavaScript, Python, SQL) auf die Programmiersprache C# transferieren, um interaktive Funktionen in ihrer XR-Anwendung zu implementieren. Dies umfasst z. B. das Erstellen von Skripten zur Steuerung von Objekten, das Implementieren von Kollisionserkennung und den Umgang mit Benutzereingaben.

Die vierte und letzte Einheit befasst sich im Detail mit der Implementierung von Interaktionen in Unity. Die Studierenden erlangen dadurch Fähigkeiten zur Implementierung von verschiedenen Benutzerinteraktionen wie Bewegung, Auswahl, Manipulation von Objekten usw. Dabei sollen sie auch ihr Verständnis für die Konzepte der Benutzerschnittstelle und der Interaktionsdesignprinzipien in XR-Anwendungen unter Beweis stellen.

Der Zugang zum eigentlichen interdisziplinären Projekt wird den Studierenden erst nach erfolgreichem Abschluss aller Testate gewährt. Dieser Ansatz stellt sicher, dass die Studierenden über die erforderlichen grundlegenden Kompetenzen und Kenntnisse verfügen, um den Herausforderungen des Projekts erfolgreich zu begegnen.

4.3 Gemeinsames, interdisziplinäres Projekt

Während der ersten Hälfte der Vorlesungszeit erfolgt also die Bearbeitung der beiden Ausbildungsstränge separat und parallel, wobei die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis für die jeweiligen Aspekte der AR- und VR-Anwendungen entwickeln, sei es die gestalterischen Elemente im Game Design und Storytelling oder die technologischen Grundlagen und interaktionsbezogenen Aspekte.

Anschließend haben die Studierenden die Möglichkeit, ihre in den beiden Disziplinen erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten zu kombinieren und in einem praktischen, interdisziplinären Projekt anzuwenden. Dieses wird von Präsentations-, Diskussions- und Feedbackrunden begleitet, um sowohl den aktuellen Stand der Konzeption darzustellen und zu hinterfragen als auch das aktuelle Verständnis von Konzepten, Begriffen und Theorien zu überprüfen. Dieses Vorgehen ermöglicht es den Studierenden, die Synergien zwischen den beiden Ausbildungssträngen zu erkunden und komplexe AR- und VR-Anwendungen zu entwickeln, die sowohl gestalterische als auch technologische Aspekte integrieren.

Sowohl der Wissens- als auch Entwicklungsstand der jeweiligen Teams wird im zweiten Meilenstein „haptischer, physischer Prototyp“ in der Mitte der Vorlesungszeit und im dritten Meilenstein „Ghost Prototyp“ gegen Ende der Vorlesungszeit deutlich, da die Studierenden hier von allen beteiligten Lehrpersonen Feedback zu ihren jeweiligen Prototypen bekommen. Der physische Prototyp – eine dreidimensionale Visualisierung der zentralen Interaktionen und räumlichen Strukturen aus Papier, Pappe, Lego o. Ä. – wird präsentiert und diskutiert, nachdem sowohl die zentralen technologischen und programmier-relevanten als auch die Game Design- und Storytelling-bezogenen Inputs in Vorlesungen und Übungen vermittelt und diskutiert wurden. An diesem Punkt haben die Studierenden die notwendigen Fähigkeiten und Kenntnisse, um ihre Ideen bzgl. der Umsetzbarkeit und des Umsetzungsaufwands in der Entwicklungsumgebung Unity einzuschätzen. Vor der danach anstehenden digitalen Umsetzung evaluieren nun alle beteiligten Lehrenden und Studierenden gegenseitig ihre Projekte und schildern die Interaktionsmuster im Kontext der jeweiligen unterstützenden Geschichte. In diesem Stadium können Probleme auf den Ebenen Interaktion und Storytelling in Bezug auf das spezifische Ziel der jeweiligen Anwendungen identifiziert, diskutiert und in die Revision gegeben werden.

Der digitale Ghost-Prototyp prüft – letztendlich im selben Evaluationskontext innerhalb der Übungsgruppen mit Feedback wie zuvor – den Stand der Umsetzung der geplanten Anwendung inklusive der festgelegten Ziele zum jeweiligen didaktischen Ziel der spezifischen Anwendungen. Konkret enthält der Ghost-Prototyp alle geplanten Interaktionen vollständig, wobei die dreidimensionalen Szenen noch aus einfachen geometrischen Primitiven bestehen. Die einzelnen Objekte sind sozusagen vorerst noch nur als Geister vorhanden. Dadurch werden vor allem die relevanten Interaktionen und die User Experience innerhalb der Entwicklungsumgebung Unity überprüft, nicht jedoch die multisensorische Umsetzung, da diese zu diesem Zeitpunkt nicht im Zentrum des Prototyps steht. Nach dieser letzten Bewertung des Zwischenstands gehen die Studierendenteams in eine eigenständige Arbeitsphase von ca. vier Wochen, um ihre jeweiligen Anwendungen zu finalisieren und abschließend abzugeben, indem sie sie auf vorgegebenen Rechnern installieren.

Die Bewertung der studentischen Projekte erfolgt jeweils durch eine Gruppennote, die gemeinsam durch die Lehrenden beider Disziplinen festgelegt wird. Hierbei werden die Studierenden sowohl im Hinblick auf ihre individuellen fachlichen Beiträge als auch auf ihre Fähigkeit zur Zusammenarbeit und Integration der verschiedenen Ausbildungsstränge bewertet. Dieser gemeinsame Bewertungsprozess fördert das Verständnis für die Bedeutung interdisziplinärer Zusammenarbeit und ermöglicht den Studierenden, ihre Fähigkeiten im Projektmanagement, in der Kommunikation und im Teamwork zu entwickeln, da hier reflektiert wird, wie zentral die unterschiedlichen Perspektiven für die Konzeption und Entwicklung sind.

5 Erfahrungen

Das Modul AVR wurde bislang noch nicht quantitativ evaluiert. Die nach dem Wintersemester 2020/21 durchgeführte qualitative Evaluation in einem offenen Feedbackgespräch zwischen den Dozierenden und den Studierenden brachte insgesamt gute Ergebnisse. So gab es zwar einzelne Kritikpunkte, z. B. wurde die vierwöchige Bearbeitungszeit des interdisziplinären Projekts als zu kurz wahrgenommen und es bestand der Wunsch, weitere technische Details in die Veranstaltung aufzu-

nehmen. Grundsätzlich beurteilten die Studierenden das Modul und das Lernergebnis jedoch positiv.

Die ersten Absolvierenden des Studiengangs B. Eng. Medieningenieur/-in haben mittlerweile den Übergang in die Berufspraxis vollzogen und insbesondere von denjenigen, die weiter in dem XR-Umfeld tätig sind, kommt informelles positives Feedback; beispielsweise wurde der Aufbau des Moduls (erst die Vermittlung der Grundlagen in den beiden Strängen und anschließend das darauf aufbauende Projekt) gut beurteilt.

Vor dem Wintersemester 2020/21 wurde für einige Jahre lediglich der technologische Strang des Moduls im Studiengang B. Eng. Informationstechnologie unterrichtet. Die Prüfungsleistung bestand auch damals schon aus einem Projekt, jedoch gab es zum einen weniger Meilensteine und zum anderen deutlich weniger Vorgaben zu den einzelnen Meilensteinen. Das Projekt wurde auch damals abschließend von den beiden Autoren bewertet. Der dadurch mögliche, subjektive Vergleich der Projektergebnisse durch die beiden Autoren fällt positiv aus: Insbesondere gute und sehr gute Arbeiten profitieren von dem zusätzlichen, interdisziplinären Input und enthalten dadurch insgesamt „rundere“ Ergebnisse. Die zusätzlichen Anforderungen aus dem medienwissenschaftlichen Strang erhöhen zwar auf der einen Seite die Komplexität des Projekts, bilden auf der anderen Seite aber die realen Anforderungen aus dem Berufsleben in größerem Umfang ab.

6 Fazit

Die gemeinsame Konzeption des Moduls seitens der Fachbereiche Informatik und Elektrotechnik sowie Medien bietet einen deutlichen Mehrwert für Studierende, die systematisch fundierte Konzeption von XR-Anwendungen zu erlernen; dieser ergibt sich vor allem aus den interdisziplinären Sichtweisen der beteiligten Lehrenden. Die kollaborative Planung und Durchführung des Moduls führt zu einer Verbesserung der Projektergebnisse, da unterschiedliche Perspektiven und Ansätze kombiniert werden können und sich so gegenseitig ergänzen. Interessanterweise konnten sich die beteiligten Lehrenden innerhalb der Bewertung der Ergebnisse trotz der verschiedenen Disziplinen auf sehr ähnliche Bewertungskriterien einigen und übereinstimmende Bewertungsergebnisse erzielen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt dieses Moduls ist die Vermittlung entscheidender überfachlicher Kompetenzen. Die Studierenden lernen, effektiv mit den durch die Lehrenden repräsentierten Fachleuten aus unterschiedlichen Disziplinen zusammenzuarbeiten und differente Standpunkte zu berücksichtigen. Dies trägt dazu bei, ihre Fähigkeiten in der Zusammenarbeit und der interdisziplinären Kommunikation zu stärken, was in der heutigen Arbeitswelt von großer Bedeutung ist.

Das Modul profitiert von der engen und guten Zusammenarbeit der beiden Lehrenden, so wird z. B. ein Labor mit der notwendigen Hardware gemeinsam betrieben. Allerdings gibt es auch Herausforderungen, insbesondere im Bereich der Verwaltung und Organisation. Zum Beispiel müssen Stundenpläne für Lehrpersonen erstellt werden, die verschiedenen Fachbereichen zugeordnet sind, was eine sorgfältige Koordination und Abstimmung erfordert um sicherzustellen, dass die Bedürfnisse beider Fachbereiche berücksichtigt werden. Der zeitliche Einsatz für die notwendige Zusammenarbeit und Abstimmung eines solchen interdisziplinären Moduls sollte nicht unterschätzt werden; besonders bewährt haben sich wöchentliche kurze Termine zum Austausch über aktuelle Themen.

Perspektivisch ist der Aufbau eines Wahlmoduls geplant, in dem die fachlichen Inhalte vertieft werden können. Dies wird den Studierenden die Möglichkeit geben, ihr Wissen in den jeweiligen Fachgebieten zu vertiefen und gleichzeitig weiterhin von den Synergien zwischen den Disziplinen zu profitieren. Insgesamt bietet dieses Modul an der Fachhochschule Kiel eine wertvolle Gelegenheit für interdisziplinäres Lehren und Lernen.

Anmerkungen

Dieser Text ist Beitrag in einem Themenheft der Zeitschrift *die hochschullehre*, das von der Stiftung Innovation in der Hochschullehre im Rahmen des Projekts *Interdisziplinäre Zusammenarbeit als Schlüssel zu gesellschaftlicher Innovation (InDiNo)* gefördert wurde (FKZ FBM2020-EA-530).

Literatur

- DIN EN ISO 9241–210 (2020). *Ergonomie Der Mensch-System-Interaktion. Teil 210: Menschzentrierte Gestaltung Interaktiver Systeme*. Beuth. <https://doi.org/10.31030/3104744>
- Fullerton, T. (2014). *Game design workshop: a playcentric approach to creating innovative games*. CRC press.
- Giacomin, J. (2014). What Is Human Centered Design? *The Design Journal*, 17 (4), 606–623.
- Gibson, J. (2014). *Introduction to Game Design, Prototyping, and Development*. Pearson ITP.
- Hassenzahl, M., Eckoldt, K. & Thielsch, M. T. (2009). User Experience und Experience Design – Konzepte und Herausforderungen. In H. Brau, S. Diefenbach, M. Hassenzahl, K. Kohler, F. Koller, M. Peissner, K. Petrovic, R. Thielsch, D. Ullrich & D. Zimmermann (Hrsg.), *Usability Professionals 2009, Tagungsband* (S. 233–237). Fraunhofer.
- Heussner, T., Kristen Finley, T., Brandes Hepler, J. & Lemay, A. (2015). *The game narrative toolbox*. Focal Press.
- Jerald, J. (2015). *The VR Book*. Association for Computing Machinery.
- LaViola, J. J., Kruijff, E., McMahan, R., Bowman, D. & Poupyrev, I. (2017). *3D User Interfaces*. Pearson Education, Inc.
- Miller, C. H. (2014). *Digital Storytelling: A creator's guide to interactive entertainment*. Focal Press.
- Nischwitz, A., Fischer, M., Haberäcker, P. & Socher, G. (2013). *Computergrafik und Bildverarbeitung*. Springer Vieweg.
- Norman, D. (2013). *The design of everyday things: Revised and expanded edition*. Basic books.
- Schell, J. (2019). *The Art of Game Design: A book of lenses*. Routledge.
- Seifert, C. (2015). *Spiele entwickeln mit Unity 5: 2D- und 3D-Games mit Unity und C# für Desktop, Web & Mobile*. Hanser.
- Sommerville, I. (2016). *Software Engineering 10th Edition*. Pearson Education.
- Sylvester, T. (2013). *Designing Games. A Guide to Engineering Experiences*. O'Reilly.
- Unity (o. J.). *Unity Echtzeit-Entwicklungsplattform | 3D-, 2D-, VR- und AR-Engine*. <https://unity.com>

Autoren

Prof. Dr. Felix Woelk. Fachhochschule Kiel, Fachbereich Informatik und Elektrotechnik, Institut für Informatik, Kiel, Deutschland; Orchid-ID: 0000-0002-7963-2654; E-Mail: felix.woelk@fh-kiel.de

Prof. Dr. Patrick Rupert-Kruse. Fachhochschule Kiel, Fachbereich Medien, Institut für Immersive Medien, Kiel, Deutschland; Orchid-ID: 0000-0003-4277-2685; E-Mail: patrick.rupert-kruse@fh-kiel.de



Zitiervorschlag: Woelk, F. & Rupert-Kruse, P. (2024). Erfahrungen aus interdisziplinärem Co-Teaching: Entwicklung von XR-Anwendungen. *die hochschullehre*, Jahrgang 10/2024. DOI: 10.3278/HSL2408W. Online unter: wbv.de/die-hochschullehre

Gefördert durch die



Stiftung
Innovation in der
Hochschullehre