

# **Modulhandbuch**

## **Studiengang M.Sc. Digital Reality**

**Im Fakultätsrat Design, Medien und Information  
am 21.06.2017 beschlossen**

**Department Medientechnik  
Fakultät Design, Medien und Information  
HAW Hamburg**

# Inhalt

Inhalt.....	2
Modul M1 Mathematische Methoden der Computergrafik .....	3
Modul M2 Fortgeschrittene Programmierung.....	4
Modul M3 Vertiefung Netzwerke .....	5
Modul M4 Digital Reality .....	6
Modul M5 Visual Effects .....	7
Modul M6 Projekt 1 .....	8
Modul M7 Virtual Acoustics .....	9
Modul M8 Physical Computing .....	10
Modul M9 Human-Computer Interaction.....	11
Modul M10 Game Engines.....	12
Modul M11 3D-Modellierung .....	13
Modul M12 Projekt 2.....	14
Modul M13 Forschungsseminar .....	15
Modul M14 Masterarbeit .....	16

## Modul M1 Mathematische Methoden der Computergrafik

<b>M</b>	<b>Mathematische Methoden der Computergrafik</b>
Studiensemester	1
Credit Points	5
Workload	150 h
Dauer	1 Semester
Turnus	Jährlich
Voraussetzungen	Mathematikkenntnisse, die typischerweise in einem technisch-wissenschaftlichen Studiengang vermittelt werden; speziell lineare Algebra und analytische Geometrie. Die Fähigkeit, Algorithmen in gängigen Programmiersprachen umzusetzen, und die Bereitschaft, neue Programmiersprachen zu lernen.
Lehrveranstaltungen	Kurs: Mathematische Methoden der Computergrafik (SemU)
Lernziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben einen Überblick über die Bereiche der Mathematik, die für eine intensive wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Computergrafik wichtig sind</li> <li>• haben Erfahrungen mit dem Einsatz fortgeschrittener mathematischer Techniken am Computer gesammelt</li> <li>• können Fachliteratur aus diesem Bereich verstehen und Algorithmen selbst implementieren</li> </ul>

<b>M</b>	<b>Kurs: Mathematische Methoden der Computergrafik (SemU)</b>
Workload	150 h
SWS	4
Leistungsnachweis	Nach Festlegung des/der Lehrenden als Klausur, Mündliche Prüfung oder Projekt

## Modul M2 Fortgeschrittene Programmierung

PRG	Fortgeschrittene Programmierung
Studiensemester	1
Credit Points	10
Workload	300 h
Dauer	1 Semester
Turnus	Jährlich
Voraussetzungen	Solide Programmiererfahrung in einer objektorientierten Programmiersprache. Die Studierenden sollten mindestens zwei unterschiedliche Programmierprojekte realisiert haben.
Lehrveranstaltungen	Kurs: Fortgeschrittene Programmierung (SemU)
Lernziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Rendering-Pipeline, wissen wie dreidimensionale Szenen repräsentiert und für die zweidimensionale Ausgabe aufbereitet werden</li> <li>• können moderne Algorithmen der Computergrafik unter Einsatz einer hardwaregestützten Grafikpipeline anwenden</li> <li>• verstehen die relevanten Datenstrukturen und Methoden zur effizienten Bildgenerierung und können diese in Beispielen umsetzen</li> <li>• können Anwendungen zur Repräsentation und Darstellung von dreidimensionalen Szenen erstellen</li> <li>• sind in der Lage Algorithmen für die Ausführung auf der Grafikkarte zu konzipieren und zu realisieren</li> </ul>

PRG	Kurs: Fortgeschrittene Programmierung (SemU)
Workload	300 h
SWS	4
Leistungsnachweis	Nach Festlegung des/der Lehrenden als Klausur, Mündliche Prüfung oder Projekt

## Modul M3 Vertiefung Netzwerke

VN	Vertiefung Netzwerke
Studiensemester	1
Credit Points	5
Workload	150 h
Dauer	1 Semester
Turnus	Jährlich
Voraussetzungen	
Lehrveranstaltungen	Kurs: Vertiefung Netzwerke (SemU) Kurs: Vertiefung Netzwerke (Labor)
Lernziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Konzepte und Funktionsweise verteilter Medien-Systeme</li> <li>• verstehen die Konzepte von Software Defined Networks</li> <li>• können Medien-Protokolle (auch bzgl. Netzwerksicherheit) beurteilen</li> <li>• können verteilte Speichernetzwerke erstellen</li> <li>• besitzen Kenntnisse über Codierungsverfahren und können diese anwenden</li> </ul>

VN	Kurs: Vertiefung Netzwerke (SemU)
Workload	75 h
SWS	2
Leistungsnachweis	Nach Festlegung des/der Lehrenden als Mündliche Prüfung oder Klausur

VN	Kurs: Vertiefung Netzwerke (Labor)
Workload	75 h
SWS	1
Leistungsnachweis	Nach Festlegung des/der Lehrenden als Laborabschluss oder Laborprojekt

## Modul M4 Digital Reality

DR	Digital Reality
Studiensemester	1
Credit Points	5
Workload	150 h
Dauer	1 Semester
Turnus	Jährlich
Voraussetzungen	
Lehrveranstaltungen	Kurs: Digital Reality (SemU) Kurs: Digital Reality (Labor)
Lernziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Unterschiede verschiedener Tracking-Systeme</li> <li>• verstehen die Unterschiede von Virtual-, Mixed- und Augmented Reality</li> <li>• lernen den Umgang mit Head Mounted Displays (AR / MR / VR)</li> <li>• verstehen Grenzen und Anforderungen von AR / MR / VR</li> <li>• lernen Informationen zu digitalisieren und diese in VR benutzerfreundlich darzustellen / die Realität zu erweitern</li> <li>• lernen Schnittstellen zu implementieren und einzusetzen</li> <li>• erkennen neue Anwendungsgebiete dieser Technologien und setzen diese prototypisch um</li> </ul>

DR	Kurs: Digital Reality (SemU)
Workload	100 h
SWS	3
Leistungsnachweis	Nach Festlegung des/der Lehrenden als Mündliche Prüfung, Klausur oder Projekt

DR	Kurs: Digital Reality (Labor)
Workload	50 h
SWS	1
Leistungsnachweis	Nach Festlegung des/der Lehrenden als Laborabschluss oder Laborprojekt

## Modul M5 Visual Effects

VE	Visual Effects
Studiensemester	2
Credit Points	5
Workload	150 h
Dauer	1 Semester
Turnus	Jährlich
Voraussetzungen	
Lehrveranstaltungen	Kurs: Visual Effects (SemU) Kurs: Visual Effects (Labor)
Lernziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Abläufe der Postproduktion</li> <li>• können visuelle Effekte erzeugen</li> <li>• können visuelle Effekte mit Realaufnahmen zusammenführen</li> <li>• können visuelle Effekte Farbkorrigieren</li> <li>• können Simulationen herstellen</li> </ul>

VE	Kurs: Visual Effects (SemU)
Workload	100 h
SWS	2
Leistungsnachweis	Nach Festlegung des/der Lehrenden als Klausur, Mündliche Prüfung oder Hausarbeit

VE	Kurs: Visual Effects (Labor)
Workload	50
SWS	1
Leistungsnachweis	Nach Festlegung des/der Lehrenden als Laborabschluss oder Laborprojekt

## Modul M6 Projekt 1

PR1	Projekt 1
Studiensemester	2
Credit Points	5
Workload	150 h
Dauer	1 Semester
Turnus	Jährlich
Voraussetzungen	
Lehrveranstaltungen	Kurs: Projekt 1
Lernziele	Die Studierenden führen ein praktisches Projekt durch, um eine aus einer vorgegebenen Themenauswahl selbst entwickelte Aufgabenstellung zu bearbeiten. Aus der Aufgabenstellung wird eine Leitfrage oder eine These abgeleitet, die im Rahmen des Projektes systematisch bearbeitet werden soll. Dazu entwickeln und realisieren die Studierenden mit geeigneten Werkzeugen der Hardware-, Software- und Simulationstechnik einen Prototypen, mit dem sich die zugehörige Leitfrage beantworten bzw. These verifizieren lässt, und bewerten die erforderlichen Arbeitsabläufe und eingesetzten Werkzeuge kritisch.

PR1	Kurs: Projekt 1
Workload	150 h Eigenarbeit/Selbststudium unter Betreuung des/der Lehrenden
SWS	1
Leistungsnachweis	Projekt (Dokumentation und Präsentation)



## Modul M7 Virtual Acoustics

VA	Virtual Acoustics
Studiensemester	2
Credit Points	5
Workload	150 h
Dauer	1 Semester
Turnus	Jährlich
Voraussetzungen	Kenntnisse der digitalen Signalverarbeitung, die typischerweise in einem technisch-wissenschaftlichen Studiengang vermittelt werden; speziell die digitale Verarbeitung analoger Signale.
Lehrveranstaltungen	Kurs: Virtual Acoustics (SemU) Kurs: Virtual Acoustics (Labor)
Lernziele	Die Studierenden generieren und bearbeiten Audiosignale mittels Produktions- und Simulationsverfahren der Audiotechnik, um virtuelle Umgebungen oder vorhandenes 3D-Bildmaterial akustisch darzustellen und evaluierbar zu machen. Dabei berücksichtigen sie sowohl die Anforderungen, die sich aus den akustischen Gegebenheiten ableiten, als auch psychoakustische Parameter.

VA	Kurs: Virtual Acoustics (SemU)
Workload	100 h
SWS	2
Leistungsnachweis	Nach Festlegung des/der Lehrenden als Mündliche Prüfung, Projekt oder Klausur

VA	Kurs: Virtual Acoustics (Labor)
Workload	50 h
SWS	1
Leistungsnachweis	Nach Festlegung des/der Lehrenden als Laborabschluss oder Laborprojekt

## Modul M8 Physical Computing

DE	Physical Computing
Studiensemester	2
Credit Points	5
Workload	150 h
Dauer	1 Semester
Turnus	Jährlich
Voraussetzungen	Elektronik / Digitale Signalverarbeitung aus BA / Programmieren
Lehrveranstaltungen	Kurs: Physical Computing (SemU) Kurs: Physical Computing (Labor)
Lernziele	Die Studierenden erstellen Software für die Verarbeitung von Sensordaten. Sie verwenden dafür mathematisch orientierter Programmiersprachen (z. B. Matlab oder Numpy), um physikalische Größen mit Parametern des virtuellen Raums zu verknüpfen

DE	Kurs: Physical Computing (SemU)
Workload	100 h
SWS	2
Leistungsnachweis	Nach Festlegung des/der Lehrenden als Hausarbeit oder Projekt

DE	Kurs: Physical Computing (Labor)
Workload	50 h
SWS	1
Leistungsnachweis	Nach Festlegung des/der Lehrenden als Laborabschluss oder Laborprojekt

## Modul M9 Human-Computer Interaction

HCI	Human-Computer Interaction
Studiensemester	2
Credit Points	5
Workload	150 h
Dauer	1 Semester
Turnus	Jährlich
Voraussetzungen	
Lehrveranstaltungen	Kurs: Human-Computer Interaction (SemU)
Lernziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die menschlichen Komponenten der Interaktion in digitalen Realitäten, inkl. Wahrnehmung, Kognition und Motorik</li> <li>• haben einen Überblick über Konzepte digitaler Realitäten, inkl. Nutzer-Tracking, Gesten-Tracking und div. Display-Technologien</li> <li>• besitzen Kenntnisse über die Historie, technische Trends und Anwendungsgebiete in den Bereichen der Interaktion in virtuellen Realitäten und augmentierten Realitäten</li> <li>• können interaktive Anwendungen digitaler Realitäten konzeptionieren</li> <li>• können interaktive Anwendungen digitaler Realitäten prototypisch implementieren</li> <li>• können interaktive Anwendungen digitaler Realitäten evaluieren</li> </ul>

HCI	Kurs: Human-Computer Interaction (SemU)
Workload	100 h
SWS	1
Leistungsnachweis	Projekt

HCI	Kurs: Human-Computer Interaction (Labor)
Workload	50 h
SWS	1
Inhalte	
Leistungsnachweis	Nach Festlegung des/der Lehrenden als Laborabschluss oder Laborprojekt

## Modul M10 Game Engines

GE	Game Engines
Studiensemester	2
Credit Points	5
Workload	150 h
Dauer	1 Semester
Turnus	Jährlich
Voraussetzungen	
Lehrveranstaltungen	Kurs: Game Engines (SemU) Kurs: Game Engines (Labor)
Lernziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die grundlegenden Softwarearchitekturen im Bereich der Spieleentwicklung</li> <li>• sind in der Lage, diese Kenntnisse einzusetzen, um ein einfaches 3D-Computerspiel zu entwickeln</li> <li>• können Games Engine analysieren und hinsichtlich eines Einsatzzweckes zu beurteilen</li> </ul>

GE	Kurs: Game Engines (SemU)
Workload	100 h
SWS	2
Leistungsnachweis	Nach Festlegung des/der Lehrenden als Klausur oder Mündliche Prüfung

GE	Kurs: Game Engines (Labor)
Workload	50 h
SWS	1
Leistungsnachweis	Nach Festlegung des/der Lehrenden als Laborabschluss oder Laborprojekt

## Modul M11 3D-Modellierung

MO	3D-Modellierung
Studiensemester	2
Credit Points	5
Workload	150 h
Dauer	1 Semester
Turnus	Jährlich
Voraussetzungen	
Lehrveranstaltungen	Kurs: 3D-Modellierung (SemU) Kurs: 3D-Modellierung (Labor)
Lernziele	Die Studierenden modellieren ein komplexes physikalisches, dreidimensionales Objekt (z.B. einen Räume, ein Gebäude, oder eine Maschine), um es in seiner Funktion innerhalb der Modellierungsebene evaluieren zu können. Sie berücksichtigen dabei dessen physikalische Eigenschaften mit angemessener Genauigkeit und verwenden für die Modellierung das Verfahren, welches insgesamt, unter Berücksichtigung der Anforderungen der Einzelkomponenten, in Bezug auf die Parametrisierung am effizientesten ist.

MO	Kurs: 3D-Modellierung (SemU)
Workload	100 h
SWS	2
Leistungsnachweis	Nach Festlegung des/der Lehrenden als Klausur oder Mündliche Prüfung

MO	Kurs: 3D-Modellierung (Labor)
Workload	50 h
SWS	1
Leistungsnachweis	Nach Festlegung des/der Lehrenden als Laborabschluss oder Laborprojekt

## Modul M12 Projekt 2

PR2	Projekt 2
Studiensemester	3
Credit Points	15
Workload	450 h
Dauer	1 Semester
Turnus	Jährlich
Voraussetzungen	Projekt 1
Lehrveranstaltungen	Kurs: Projekt 2
Lernziele	Die Studierenden formulieren eine relevante Frage zu praktischen Aspekten im Kontext Digital Realities und bearbeiten diese mittels standardisierter Methoden der angewandten Forschung. Sie identifizieren nach zweckdienlicher Literaturrecherche offene Fragestellungen oder Probleme und erarbeiten konzeptionelle Lösungen. Um ihre Lösung analysieren und diskutieren zu können, setzen sie diese prototypisch um.

PR2	Kurs: Projekt 2
Workload	450 h Eigenarbeit/Selbststudium
SWS	2
Leistungsnachweis	Projekt, benotet (Präsentation und schriftliche Ausarbeitung)

## Modul M13 Forschungsseminar

FSE	Forschungsseminar
Studiensemester	3
Credit Points	15
Workload	450 h
Dauer	1 Semester
Turnus	Jährlich
Voraussetzungen	
Lehrveranstaltungen	Kurs: Forschungsseminar
Lernziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Forschungslandschaft im Bereich digitaler Realitäten</li> <li>• können wissenschaftliche Artikel aus dem Bereich digitaler Realitäten recherchieren, lesen, verstehen, analysieren und diskutieren</li> <li>• können zu eigenen Projekten und Interessensschwerpunkten wissenschaftliche Artikel verfassen</li> <li>• können wissenschaftliche Artikel ihrer Mitstudierenden begutachten (Peer-Reviews verfassen)</li> <li>• können wissenschaftliche Artikel präsentieren</li> </ul>

FSE	Kurs: Forschungsseminar
Workload	450 h
SWS	2
Leistungsnachweis	Wissenschaftliche Arbeit (Referat, Gutachten, Artikel, Präsentation)

## Modul M14 Masterarbeit

MA	Masterarbeit
Studiensemester	4
Credit Points	30
Workload	900 h
Voraussetzungen	Die Anmeldung zur Masterarbeit setzt voraus, dass alle Modulprüfungen der ersten beiden Semester erfolgreich abgelegt worden sind.
Lernziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bearbeiten in der Masterarbeit selbständig ein Thema aus dem Bereich Digital Reality</li> <li>• zeigen dabei ein umfassendes Verständnis für die das Thema betreffenden wissenschaftlichen Methoden und Verfahren</li> <li>• wählen geeignete Methoden aus und setzen diese korrekt ein</li> <li>• vergleichen ihre Ergebnisse kritisch mit anderen Ansätzen und evaluieren ihre Ergebnisse.</li> <li>• kommunizieren ihre Ergebnisse klar und in akademisch angemessener Form in ihrer Arbeit.</li> </ul>
Leistungsnachweis	Masterarbeit