

MODULHANDBUCH

BACHELORSTUDIENGANG

COMPUTERVISUALISTIK UND DESIGN

ABSCHLUSS: BACHELOR OF SCIENCE

Gültigkeitszeitraum: 1. September 2022 bis 31. August 2023

Modulhandbuch für die Fachprüfungsordnung von 2022

Legende

In den Modulbeschreibungen werden die folgenden Abkürzungen verwendet.

Abkürzung	Bedeutung
SWS	Semesterwochenstunde(n)
ECTS	Europäisches System zur Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen (engl. European Credit Transfer System)

Inhalt

Legende.....	2
Pflichtmodule	5
Mathematik I.....	6
Programmieren I	8
Rechnerarchitektur	11
3D Grundlagen	14
Design I.....	17
Mensch und Wahrnehmung	20
Mathematik II.....	23
Programmieren II	25
Datenbanken	28
Algorithmen und Datenstrukturen.....	30
Design II	33
UX Research.....	37
Mathematik III	39
Softwaretechnik	42
Visual Computing	45
Webtechnologien	49
Design III.....	51
Objekt und Entwurf.....	53
Scientific Computing.....	56
Softwareprojekt.....	59
Visual Computing Praktikum	62
3D Animation.....	66
Designprojekt	70
UX Design	72
Praxis-/ Auslandssemester	74
Softwareprojekt/ Projektarbeit.....	77
Bachelorarbeit einschließlich Kolloquium.....	79
Übersicht Wahlpflichtmodule	81
Wahlpflichtmodule Wahlpflichtprofil “Visualisierung”	82

Medientechnik	83
3D-Visualisierung.....	87
Informationsdesign	91
Augmented Reality	93
Data Visualization & Visual Analytics	97
Virtual Reality	101
Wahlpflichtmodule Wahlpflichtprofil “Interaktionstechnologien”	104
Ubiquitous Computing	105
Game Development	107
Natural User Interfaces	109
Physical and Virtual Interfaces	112
Produktentstehungsprozess.....	114
Advanced Web Development	117
Wahlpflichtmodule Wahlpflichtprofil “User Experience”	121
Innovationen	122
Interface Design	125
Industrial Design.....	127
Entrepreneurial Thinking.....	130
Designmanagement	133
Data Science	136

Pflichtmodule

Modulbezeichnung	Mathematik I
Modulkürzel	CVD-B-2-1.11
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Evgeni Schumm

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	1. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den grundlegenden mathematische Begriffen und Verfahren. Sie können grundlegende Begriffe der Logik und Mengenlehre erklären und anwenden. Sie können mit reellen Zahlen rechnen und Gleichungen, Ungleichungen und lineare Gleichungssysteme lösen. Sie können mit Vektoren, Matrizen und Determinanten rechnen. Sie können Folgen auf Konvergenz und Funktionen auf Stetigkeit untersuchen. Sie können Funktionen auf- und ableiten. Für typische Aufgabenstellungen im Bereich technischer Systeme können sie die passenden erlernten Verfahren auswählen, anwenden und die Ergebnisse interpretieren.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Logik, Mengenlehre, Funktionen • Reelle Zahlen, Brüche, Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, Trigonometrie, Gleichungen und Ungleichungen • Lineare Gleichungssysteme • Vektoren, Matrizen, Determinanten • Folgen, Grenzwerte und Stetigkeit • Differentialrechnung • Integralrechnung
Lehrveranstaltung(en)	Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)

Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. In den Übungen werden Übungsaufgaben bearbeitet und die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen.
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als semesterbegleitende Prüfungsteilleistungen im Rahmen der Übungen sowie Klausur (120 Minuten) [Regelfall] oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (120 Minuten) [Regelfall] oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Halbe Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • J. Koch und M. Stämpfle: Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser, 4rd ed, 2018 • L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Band 1), Springer Vieweg, 14th ed., 2014. • L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Band 2), Springer Vieweg, 14th ed., 2015. • J. Tietze: Terme, Gleichungen, Ungleichungen, Springer Spektrum, 2nd ed., 2015.

Modulbezeichnung	Programmieren I
Modulkürzel	CVD-B-2-1.12
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Birkenheuer

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	1. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erwerben die erforderlichen Kompetenzen, um Software unter professionellen Gesichtspunkten implementieren zu können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verstehen grundlegende Begriffe, Methoden und Konzepte des Programmierens und wenden diese an. • Sie können für die Software-Entwicklung relevante Programmiersprachen (C und C++) sowie die Grundbegriffe der objektorientierten Programmiermethodik verstehen und anwenden. • Sie können Probleme aus der Praxis des Programmierens analysieren, indem die Methoden der Informatik angewandt werden. • Praktische Problemstellungen können eigenständig in der vermittelten Programmiersprache gelöst werden, indem die Studierenden die Grundlagen der objektorientierten Programmierung anwenden. <p>Die theoretischen und praktischen Arbeiten im Bereich des Programmierens bilden die Grundlage, um Anwendungen in Software zu realisieren.</p>
----------------------------	---

<p>Inhalte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Programmiersprachen <ul style="list-style-type: none"> ○ Variablen, Zeichenketten ○ Datentypen und Operatoren ○ Logik ○ Verzweigung und Wiederholungen ○ Funktionen, Methoden und Rekursion ○ Arrays • Grundlegende objektorientierte Programmierkonzepte <ul style="list-style-type: none"> ○ Klassen und Objekte ○ Attribute und Methoden ○ Kapselung ○ Vererbung und Polymorphie ○ Ausnahmebehandlung ○ abstrakte Datentypen (Wrapper, Listen, Bäume, Wörterbücher, Schlangen, Keller und Aufzählungen)
<p>Lehrveranstaltung(en)</p>	<p>Einführung C/C++: Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS)</p>
<p>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</p>	<p>Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. In den Übungen werden die Ergebnisse von Aufgaben besprochen, Übungsaufgaben bearbeitet oder kleine Projekte durchgeführt.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.).</p>
<p>Prüfungsform(en)</p>	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) [Regelfall] oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>

Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> • Interesse an der Programmierung • Mathematische Grundkenntnisse • Erfahrung in dem Umgang mit Computern
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	0,5-fache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	AIS-B-2-1.06
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Heimo Gaicher: Programmieren in C, Tredition, 2007 • Markus Neumann: C Programmieren für Einsteiger: Der leichte Weg zum C-Experten, BMU Verlag, 2020 • Jürgen Wolf: C von A bis Z: Das umfassende Handbuch für C-Programmierer, Rheinwerk Computing, 4. Edition, 2020 • Paul Barry, David Griffiths: Programmieren von Kopf bis Fuß, O'Reilly Media, 2010 • Paul Barry, David Griffiths: C von Kopf bis Fuß, O'Reilly Media, 2012 • Florian Wollenschein: C++ Programmierung für Anfänger, Books on Demand, 2013 • Jürgen Wolf: Grundkurs C++, Rheinwerk Computing, 2016 • Bjarne Stroustrup: Die C++-Programmiersprache, Hanser Fachbuch, 2015 • Bjarne Stroustrup: Eine Tour durch C++, Hanser Fachbuch, 2015 • Bjarne Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Deutschland GmbH, 2010 <p>Hinweis: Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.</p>

Modulbezeichnung	Rechnerarchitektur
Modulkürzel	CVD-B-2-1.13
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tim Schattkowsky

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	1. Studiensemester/jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und grundlegende Funktionsweise eines Computersystems als Kombination aus Hardware, Systemsoftware und Anwendungssoftware erläutern, • bestehende Systeme technisch bewerten, • geeignete Hardwareplattformen für die Umsetzung eigener Projekte auswählen, • die technische Umsetzung üblicher Programmstrukturen bei der Ausführung im Computer erläutern, und • einfache Programmteile in Assembler schreiben.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung <ul style="list-style-type: none"> ○ Von-Neumann-Architektur ○ Harvard-Architektur ○ Datenformate • Prozessoren <ul style="list-style-type: none"> ○ Mikroarchitektur ○ Befehlssatzarchitektur ○ Assemblerprogrammierung • Speicherhierarchien <ul style="list-style-type: none"> ○ Organisation des Hauptspeichers ○ Caches ○ Massenspeicher

	<ul style="list-style-type: none"> • Eingabe und Ausgabe <ul style="list-style-type: none"> ○ Programmed I/O ○ Interrupts ○ DMA
Lehrveranstaltung(en)	Rechnerarchitektur: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	<p>Vorlesung mit begleitender Übung: Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. In den Übungen werden Aufgaben unter Moderation des Lehrenden von den Studierenden erarbeitet und besprochen.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.).</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) [Regelfall] oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (60 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (15 - 25 Minuten).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	0,5-fache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	AIS-B-2-1.07

Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Andrew S. Tanenbaum: Rechnerarchitektur: Von der digitalen Logik zum Parallelrechner, Pearson, 6. Auflage, 2014.• D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Computer Organization and Design – The Hardware / Software Interface, Morgan Kaufmann, 4. Auflage, 2008. <p>Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.</p>
---------------------------------	---

Modulbezeichnung	3D Grundlagen
Modulkürzel	CVD-B-2-1.14
Modulverantwortliche/r	Prof. Stefan Albertz

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	2	Präsenzzeit	30 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	120 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	1. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> virtuelle 3D Modelle auf Polygon und NURBS-Basis am Computer entwerfen, erzeugen und evaluieren, die zugrunde liegenden Technologien von Polygon- und NURBS- sowie Subdivided Surface Modellen erläutern, aktuelle Shading- und Rendering-Verfahren evaluieren und die Ergebnisse interpretieren, Szenen-Beleuchtung sowie Materialgestaltung im virtuellen Raum künstlerisch als auch realistisch planen und umsetzen, die unterschiedlichen Anforderungen der Anwendungsgebiete CPU-, GPU-basiertes und Echtzeit-Rendering verstehen und in ihren Projekten implementieren und <p>auf effiziente Arbeitsprozesse ausgerichtetes Datei-Management und Projekt-Handhabung der generierten digitalen Daten in Praxis umsetzen.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in die 3D Computergrafik mit Schwerpunkt auf Topologie-optimiertem, polygonalem Modellieren Navigation und Nutzung des virtuellen 3D Raumes Modellierung auf Basis von Polygonen und NURBS Flächen Subdivided Surfaces (Catmull-Clark Algorithmus)

	<ul style="list-style-type: none"> • Objektanalyse und digitale Rekonstruktion auf Basis von Standardwerkzeugen • Shading (Standard Shader- und Shading-Modelle, PBR) • Lighting (Licht-Inszenierung, Licht- und Schattenberechnung) • Rendering (Raytracing, Pathtracing, Indirekte Beleuchtungsmodelle, Monte-Carlo Algorithmus, Sampling) • Texturing Dateiformate zur professionellen Bildspeicherung und -wiedergabe
Lehrveranstaltung(en)	3D Grundlagen: Praktikum (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	<p>Praktikum. Projektbasierte Wissensvermittlung im Plenum.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als semesterbegleitende Prüfung und/oder Projektbearbeitung oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten).*</p> <p>* Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung sowie ggf. bestandene Prüfungsteilleistung(en)
Stellenwert der Note für die Endnote	Halbe Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Jahirul Amin: Beginner ´s Guide to Character Creation in Maya, 3D Total Publishing, 1. Auflage, Worcester UK, 2015

- Jeremi Birn: Digital Lighting and Rendering, New Riders, 3.Auflage, 2014
- Dariush Derakhshani: Introducing Autodesk Maya, Autodesk Official Press / Sybex, 1.Auflage, Indianapolis, 2015
- John F. Hughes, Andries van Dam, Morgan McGuire, David F. Sklar, D., James D. Foley, Steven K. Feiner, Kurt Akeley: Computer Graphics Principles and Practice, Addison-Wesley Professional, 2014
- Scott Robertson, Thomas Bertling: How to Render (the Fundamentals of Light, Shadow and Reflectivity), Design Studio Press, 1.Auflage, 2014
- Todd Palamar: Mastering Maya 2016, Autodesk Official Press / Sybex, 1.Auflage, Indianapolis, 2015
- William Vaughan: Pushing Points Topology Workbook Volume 01, Hickory Nut Publishing, 1.Auflage, Clermont FL, 2018
- William Vaughan: Pushing Points Topology Workbook Volume 02, Hickory Nut Publishing, 1.Auflage, Clermont FL, 2019

Weitere Literaturhinweise und Empfehlungen zu Online-Kursen werden während der Lehrveranstaltungen und auf den Kursseiten der Lernplattform gegeben.

Modulbezeichnung	Design I
Modulkürzel	CVD-B-2-1.15
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sven Quadflieg

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	5	Präsenzzeit	75 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	75 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	1. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden können die Grundlagen des Abstrahierens, Entwerfens und zwei- und dreidimensionalen Gestalten erläutern und anwenden. Sie sind in der Lage gestalterische Arbeiten geringer Komplexität nach formal-ästhetischen Regeln zu entwickeln und nach gestalterischen Qualitätskriterien zu beurteilen. Die Studierenden können gestalterische Arbeiten von Hand skizzieren und mit technischen Werkzeugen am Computer entwerfen und evaluieren.
Inhalte	<p>Darstellungsgrundlagen/Zeichnen</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeichnerische Darstellung • Augenmaßtraining und Präzisierung der Zeichenhand • Perspektive und räumliches Vorstellungsvermögen • Proportion, Dimension und Struktur • Zeichentechniken, Zeichenmaterialien, • Darstellungstechniken am Computer <p>Grundlagen Entwurf und Gestaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung des Designbegriffs • Designgeschichte • Schrift und Typografie • Form, Proportion und Fläche • Farbe und Farbsysteme • Komposition, Layout und Raster

	<ul style="list-style-type: none"> • Form und Proportion im Raum • Perspektive • Material • Qualitätskriterien <p>Grundlagen Entwurf und Gestaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Gestaltungserfahrung durch eigenständig erarbeitete Kompositionen und Diskussion gestalteter Produkte. Entwurfsaufgaben vorrangig aus dem Printbereich. • Einführung in praktischen Grundlagen des Entwurfs mit einer Umsetzung in analogen und digitalen Medien • Einführung in Entwurfstechniken • Einführung in professionelle Gestaltungssoftware
Lehrveranstaltung(en)	Grundlagen Entwurf und Gestaltung: Seminar (2 SWS), Praktikum (2 SWS) Zeichnen: Praktikum (1SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Übung und Praktikum. Projektbasierte Wissensvermittlung im Plenum. Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als semesterbegleitende Prüfung und/oder Projektbearbeitung und/oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten). Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung sowie ggf. bestandene Prüfungsteilleistung(en)
Stellenwert der Note für die Endnote	Halbe Gewichtung

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Stephanie de Jong, Ralf de Jong: Schriftwechsel. Schrift sehen, verstehen, wählen und vermitteln, Hermann-Schmidt-Verlag, Mainz, 2008• Monika Heimann, Michael Schütz: Wie Design wirkt: psychologische Prinzipien erfolgreicher Gestaltung, Rheinwerk Design, 2017, Bonn• Michael Erlhoff, Wolfgang Jonas: NERD — New Experimental Research in Design, Birkhäuser, Basel, 2018• Michael Erlhoff, Tim Marshall: Design Dictionary. Perspectives on Design Terminology, Birkhäuser, Basel, 2008• Friedrich von Borries: Weltentwerfen, Suhrkamp, Frankfurt a. M., 2016• Dariush Derakhshani: Introducing Autodesk Maya, Autodesk Official Press, John Wiley & Sons• Isaac Kerlow: The Art of 3-D Computer Animation and Effects, Wiley & Sons, 3rd Edition

Modulbezeichnung	Mensch und Wahrnehmung
Modulkürzel	CVD-B-2-1.16
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Sturm

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	1. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden können die psychologischen, kulturellen und ergonomischen Grundlagen für die menschenzentrierte Gestaltung von Systemen, Software, Dienstleistungen und Produkten aufzählen und beschreiben. Sie sind in der Lage, diese Grundlagen mit Entscheidungen im Entwicklungsprozess in Verbindung zu setzen. Die Studierenden nutzen Kreativmethoden und beobachten und überprüfen ihre Ergebnisse. Sie erarbeiten gestalterische Ideen und analysieren diese.
Inhalte	<p>„Grundlagen der Humanwissenschaften“:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wahrnehmungs- und Kognitionspsychologie • Kulturellen Kontexte von Systemen, Software, Dienstleistungen und Produkten • Grundlagen der Ergonomie <p>„Experimentelles Gestalten“:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreativmethoden • gestalterisches Experimentieren • Creative Coding • Prototypen
Lehrveranstaltung(en)	Grundlagen Humanwissenschaften: Vorlesung (2SWS) Experimentelles Gestalten: Praktikum (2SWS)

Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflexions- und Feedbackgespräche. Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich.
Prüfungsform(en)	Grundlagen Humanwissenschaften: Klausur (90 Minuten) [Regelfall] oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (90 Minuten) [Regelfall] Experimentelles Gestalten: Modulabschlussprüfung als semesterbegleitende Prüfung und/oder Projektbearbeitung mit Präsentation (30min) [Regelfall] und/oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten) [Regelfall]. Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung sowie ggf. bestandene Prüfungsteilleistung(en)
Stellenwert der Note für die Endnote	Halbe Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	„Grundlagen Humanwissenschaften“: <ul style="list-style-type: none"> • Goldstein, E. Bruce, Wahrnehmungspsychologie, Der Grundkurs, 7. Aufl. 2007, Springer • Anderson, John Robert, Kognitive Psychologie, 7. Aufl. 2013, Springer • Joseph P. Forgas, Soziale Interaktion und Kommunikation - Eine Einführung in die Sozialpsychologie, 4. Auflage 1999, Beltz • Lange, Wolfgang, Windel, Armin, Kleine Ergonomische Datensammlung, 15. Auflage 2013, TÜV Media GmbH TÜV Rheinland Group

	<ul style="list-style-type: none">• Mangold, Roland. Informationspsychologie. Springer-Verlag, 2015.• Pangert, Roland, Tannenhauer, Jörg, Ergonomie bei der Arbeit: Stehen - Sitzen - Heben, 2012, ecomed Sicherheit <p>„Experimentelles Gestalten“:</p> <ul style="list-style-type: none">• Séverine Marguin, Henrike Rabe, Wolfgang Schöffner, Friedrich Schmidgall (Hg.): Experimentieren. Einblicke in Praktiken und Versuchsaufbauten zwischen Wissenschaft und Gestaltung. Bielefeld: transcript 2019
--	--

Modulbezeichnung	Mathematik II
Modulkürzel	CVD-B-2-2.10
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Vögeler

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	2. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden können lineare Gleichungssysteme lösen, mit Matrizen rechnen und Methoden der diskreten Mathematik anwenden. Die Studierenden können formale und systematische Zusammenhänge erfassen und formulieren.
Inhalte	Lineare Algebra Mögliche Beispiele: Lösen linearer Gleichungssysteme, Matrizenrechnung, fehlerkorrigierende Codes, Gleichgewichtszustand eines Markov-Prozesses Diskrete Mathematik Mögliche Beispiele: Prüfwerte, lineare Codes, verteilte Geheimnisse, Graphentheorie
Lehrveranstaltung(en)	Mathematik II: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. In den Übungen bzw. Praktika werden die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen, Übungsaufgaben bearbeitet oder ein Projekt durchgeführt. Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.).

Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten) [Regelfall] oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (90 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (15 - 25 Minuten).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	0,5-fache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<p>B. Keußler, G. Pfister: Mathematik für Informatiker, Springer, 2009</p> <p>M. Schuber: Mathematik für Informatiker, Vieweg+Teubner, 2012</p> <p>P. Hartmann: Mathematik für Informatiker, vieweg, 2014</p> <p>G. Teschl, S. Teschl: Mathematik für Informatiker, Springer, Band 1, 2013</p> <p>G. Teschl, S. Teschl: Mathematik für Informatiker, Springer, Band 2, 2014</p>

Modulbezeichnung	Programmieren II
Modulkürzel	CVD-B-2-2.11
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Birkenheuer

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	2. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können unter professionellen Gesichtspunkten Software implementieren die Studierenden können weiterführende Begriffe, Methoden und Konzepte des Programmierens anwenden, sie können Probleme aus der Praxis des Programmierens analysieren, komplexere praktische Problemstellungen können eigenständig in der vermittelten Programmiersprache (C++) gelöst werden, indem die Grundlagen der objektorientierten Programmierung angewandt werden.</p>
Inhalte	<p>Teil 1. Einführung in die Grafische Programmierung GUI und Ereignisverarbeitung Einfache Zeichenmethoden Zeichenketten Geometrische Objekte</p> <p>Teil 2. Threads, nebenläufige und verteilte Programme Grundlagen von nebenläufigen Programmen Thread Eigenschaften und Zustände Synchronisationskonzepte Netzwerkprogrammierung / verteilte Programmierung</p>

	<p>Teil 3. Datenströme und Serialisierung Persistente Objekte / Objekte speichern Dateien, Verzeichnisse und Dateizugriffe</p> <p>Teil 4. Weiterführende Themen z.B. Generics, aktuelle Libraries, vergleiche mit anderen OO Programmiersprachen, etc.</p>
Lehrveranstaltung(en)	Fortgeschrittenes C/C ++: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	<p>Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. In den Übungen werden die Ergebnisse von Aufgaben besprochen, Übungsaufgaben bearbeitet oder kleine Projekte durchgeführt.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.).</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) [Regelfall] oder mündliche Prüfungsleistung (15 - 25 Minuten).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>Keine formellen Voraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen Programmieren I</p>
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	0,5-fache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	AIS-B-2-2.06

Bibliographie/ Literatur	<p>Florian Wollenschein: C++ Programmierung für Anfänger, Books on Demand, 2013 Jürgen Wolf: Grundkurs C++, Rheinwerk Computing, 2016 Bjarne Stroustrup: Die C++-Programmiersprache, Hanser Fachbuch, 2015 Bjarne Stroustrup: Eine Tour durch C++, Hanser Fachbuch, 2015 Bjarne Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Deutschland GmbH, 2010</p> <p>Hinweis: Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.</p>
---------------------------------	--

Modulbezeichnung	Datenbanken
Modulkürzel	CVD-B-2-2.12
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tim Schattkowsky

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	2. Studiensemester / jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Grundlagen von relationalen Datenbanksystemen erläutern, • zu konkreten Problemstellungen passende relationale Schemata entwickeln, • die Sprache SQL anwenden, • wesentliche Arten von nichtrelationalen Datenbankmanagementsystemen erläutern, • passende nichtrelationale Datenbankmanagementsysteme für konkrete Probleme identifizieren, • XML-Dokumente erstellen und bearbeiten, und • für neue Probleme passende XML-Schemata entwickeln.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Datenbankmanagementsysteme • Relationaler Datenbankentwurf <ul style="list-style-type: none"> ○ ER/EER-Modelle • Relationale Datenbanken <ul style="list-style-type: none"> ○ Relationales Datenmodell ○ SQL • No-SQL Datenbanken • XML

Lehrveranstaltung(en)	Datenbanken: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	<p>Vorlesung mit begleitender Übung: Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. In den Übungen werden Aufgaben unter Moderation des Lehrenden von den Studierenden erarbeitet und besprochen.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.).</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) [Regelfall] oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (60 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (15 - 25 Minuten).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	0,5-fache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	AIS-B-2-2.09
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Alfons Kemper, André Eickler: Datenbanksysteme - Eine Einführung, De Gruyter Studium, 10. Auflage, 2015. • Shannon Bradshaw, Kristina Chodorow, Eoin Brazil: MongoDB: The Definitive Guide: Powerful and Scalable Data Storage, O'Reilly, 3. Auflage, 2019. • Helmut Vonhoegen: XML: Einstieg, Praxis, Referenz, Rheinwerk Computing, 9. Auflage, 2018. <p>Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.</p>

Modulbezeichnung	Algorithmen und Datenstrukturen
Modulkürzel	CVD-B-2-2.13
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Merijam Gotzes

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	2. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen das Konzept der Laufzeit von Algorithmen und können diese beim Entwurf von Algorithmen und Datenstrukturen anwenden. Sie verstehen die Aufwandsbeurteilung und-abschätzung und können diese bei ausgewählten Algorithmen anwenden. Sie verstehen die Abstraktionstechniken beim Entwurf von Algorithmen und Datenstrukturen. Sie können bei ausgewählten Standardalgorithmen deren Laufzeit und die zugehörige Laufzeitschranke analysieren und berechnen. Sie verstehen die Bedeutung des Begriffs Effizienz in Bezug auf Laufzeit bei großen Datenmengen. Sie verstehen wesentliche Standard-Algorithmen und Standard-Datenstrukturen sowie die dahinterstehenden Konzepte und können diese anwenden. Sie kennen elementare Algorithmen in Hinsicht auf Suchen, Sortieren, Einfügen, Entfernen, Transformationen und Traversierungen und können deren Laufzeit analysieren und berechnen. Darüber hinaus können die Studierenden für konkrete Probleme analysieren welche behandelten Datenstrukturen und Konzepte/Methoden geeignet in Hinblick auf eine effiziente Laufzeit sind.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Komplexität von Algorithmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Laufzeiten <ul style="list-style-type: none"> ▪ RAM ▪ Elementaroperationen

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Laufzeitfunktion ▪ Best-, average- und worst-case Laufzeit ○ Bedeutung von Effizienz bei großen Datenmengen ○ Laufzeitschranken ○ Optional: Exkurs Komplexitätstheorie, P=NP?, Berechenbarkeit (Ausblick Modul Informatik II) • Sortierverfahren und deren Laufzeit • Datenstruktur Baum • Datenstruktur Heap, Operationen und Laufzeit • Datenstruktur binäre Suchbäume, Operationen und Laufzeit, optional: weitere Datenstrukturen • Suchverfahren und deren Laufzeit • Hashverfahren und deren Laufzeit • Datenstruktur Graph • Graphenalgorithmen und deren Laufzeit, optional: weitere Datenstrukturen • Optional: Exkurs parallele Algorithmen • Optional: Exkurs Quantencomputer und deren Algorithmen <p>Optional: Weitere Inhalte aus dem Bereich „Algorithmen und Datenstrukturen“</p>
Lehrveranstaltung(en)	Übung (2 SWS), Vorlesung (2SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Die Vorlesungen finden im seminaristischen Stil statt. In den Übungen werden Übungsaufgaben bearbeitet und die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen.
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (Regelfall, 60 Minuten) [Regelfall] oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren oder mündliche Prüfungsleistungen (15 – 25 Minuten).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>

Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	0,5-fache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Heinz-Peter Gumm, Manfred Sommer: Einführung in die Informatik, Oldenburg-Verlag, 9. Auflage, 2011 • Wolfgang Kuchlin, Andreas Weber: Einführung in die Informatik - Objektorientiert mit JAVA, Springer-Verlag, 2005 • Thomas Ottmann, Peter Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum Akademischer Verlag, 6. Auflage, 2017 • Robert Sedgewick, Kevin Wayne: Algorithms, Addison- Wesley Professional, 4. Auflage, 2011 <p>Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.</p>

Modulbezeichnung	Design II
Modulkürzel	CVD-B-2-2.14
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sven Quadflieg

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	2. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können Methoden zur Bewertung der Qualität von Entwürfen aus dem Bereich der zwei-dimensionalen Medien (analog und digital) beschreiben und erläutern und eigene Designlösungen konzipieren und entwerfen.</p> <p>Die Studierenden können die Grundlagen der Funktionalität eines Entwurfs beschreiben und erläutern. Sie können die Grundlagen der Produktsemantik, der Semiotik und der Designtheorie erläutern und in eigenen Entwürfen anwenden. In den Veranstaltungen wenden sie u.a. die Fähigkeiten an, Ideen und gestalterische Lösungen in unterschiedlichen Medien zu entwerfen und zu evaluieren.</p>
Inhalte	<p>Lehrveranstaltung 1: Grundlagen Entwurf und Gestaltung 2 (Vorlesung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle designtheoretische Diskurse • Grundlagen der Designforschung • Funktionalität / Produktsemantik / Semiotik • Gestaltungslösungen analysieren, argumentieren, diskutieren und bewerten <p>Lehrveranstaltung 2: Grundlagen Entwurf und Gestaltung 2 (Übung)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Grundlagen der Konzeption und weiterführende Kenntnisse in der Umsetzung des Entwurfs in analogen und digitalen Medien • Konzeption und Realisation einer Gestaltungsaufgabe <p>Lehrveranstaltung 3: Storyboard/-telling</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beobachten und analysieren von Personen und Figuren • Ausarbeitung von Figuren vor dem Hintergrund einer Geschichte und einem Thema • Entwickeln einer Kurzgeschichte oder Szene • Begleitend können die Studierenden nachvollziehbare Erzählstränge sowie Charaktere entwickeln und diese zeichnerisch oder bildhaft im Rahmen einer Geschichte darstellen.
Lehrveranstaltung(en)	<p>Grundlagen Entwurf und Gestaltung 2: Seminar (1 SWS), Praktikum (2 SWS) Storyboard/-telling: Übung (1 SWS)</p>
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	<p>Die theoretischen Grundlagen werden im Seminar vermittelt, während in den Übungen anhand praktischer Beispiele die Theorie überprüft und gefestigt wird. Die Vorlesung kann im seminaristischen Stil stattfinden.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als semesterbegleitende Prüfung und/oder Projektbearbeitung und/oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzung: Das Modul Design 1 sollte bestanden sein</p>

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Halbe Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Christian Bauer: Informationstheorie für Designer, av edition, Stuttgart, 2018 • Don Norman: The Design of Everyday Things, Basic Books, New York City, 1988 • Oliver Ruf, Stefan Neuhaus: Designästhetik, Theorie und soziale Praxis, transcript, Bielefeld, 2020 • Florian Arnold: Philosophie für Designer, av edition, Stuttgart, 2016 • Claudia Mareis: Theorien des Designs zur Einführung, Junius, Hamburg, 2016 • Jens Becker: Dramaturgie, In C. Wegener, D. Wiedemann (Hrsg.), Kinder, Kunst und Kino (S. 63-76), München, 2009 • Werner T. Fuchs: Warum das Gehirn Geschichten liebt, Haufe Verlag. 1. Auflage, 2009 • Pierre Kandorfer: Lehrbuch der Filmgestaltung, 7. Auflage, 2010 • Ina Marczinczik: Dramaturgie im animierten Kurzfilm, VDM Verlag Dr. Müller, 2011 • Robert McKee: Story, Alexander Verlag Berlin, 10. Auflage, 2010 • Miriam Rupp: Storytelling für Unternehmen, 2016 • Petra Sammer: Storytelling - Die Zukunft von PR und Marketing, O'Reilly Verlag Köln, 2014 • Linda Seger: Von der Figur zum Charakter, Alexander Verlag Berlin, 2017 • Michael Kogge, William Simpson: Game of Thrones – Die Storyboards, 2019 • Fionnula (o.A.) Halligan: The Art of Movie Storyboards: Visualising the Action of the World's Greatest Films • Anson (o.A.) Jew: Professional Storyboarding: Rules of Thumb

	<ul style="list-style-type: none">• Christiano, Guisepe (o.A.): Storyboard Artist: A Guide to Freelancing in Film, TV, and Advertising• David Harland Rousseau, (o.A.) Philips, Benjamin Reid: Storyboarding Essentials: SCAD Creative Essentials (How to Translate Your Story to the Screen for Film, TV, and Other Media)
--	--

Modulbezeichnung	UX Research
Modulkürzel	CVD-B-2-2.15
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Sturm

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	2. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die wichtigsten qualitativen und quantitativen Methoden der User Research und sind in der Lage, diese auszuwählen und anzuwenden. Sie planen die Erforschung von Nutzungskontexten sowie die Evaluierung von bestehenden Systemen und führen die Planungen aus.
Inhalte	„User Experience Research“: <ul style="list-style-type: none"> • Planung und Design von qualitativen und quantitativen Studien zur Erforschung der User Experience • Methoden zur Evaluierung bestehender Systeme • Herleitung von Anforderungen aus den Ergebnissen der User Research Qualitative und quantitative Analyse von Daten
Lehrveranstaltung(en)	Vorlesung (2SWS), Praktikum (2SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflexions- und Feedbackgespräche Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich.
Prüfungsform(en)	Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (90 Minuten) [Regelfall] und Veranstaltungsbegleitende Modulabschlussprüfung als Projektbearbeitung oder Projektbearbeitung mit Präsentation (30min) [Regelfall]

	Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung sowie ggf. bestandene Prüfungsteilleistung(en)
Stellenwert der Note für die Endnote	Halbe Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Jesse James Garrett: Die Elemente der User Experience - Die Elemente der User Experience. Anwenderzentriertes (Web-)Design, Addison-Wesley Verlag, 2011 • Kathy Baxter, Catherine Courage, Morgan Kaufmann: Understanding Your Users: A Practical Guide to User Requirements Methods, Tools, and Techniques (Interactive Technologies), 2005 • Jeff Auro, James R. Lewis, Morgan Kaufmann: Quantifying the User Experience, 2012 • Lazar, Jonathan, Jinjuan Heidi Feng, and Harry Hochheiser. Research methods in human-computer interaction. Morgan Kaufmann, 2017. • Albert, Bill, and Tom Tullis. Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics. Newnes, 2013. • Philipp, Mayring: Einführung in die qualitative Sozialforschung, Beltz, 2016 • H. Russell Bernard: Research Methods in Anthropology: Qualitative

Modulbezeichnung	Mathematik III
Modulkürzel	CVD-B-2-3.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Birka von Schmidt

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	3. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können die Verfahren der Mathematik zum Rechnen in höherdimensionalen Räumen, Komplexen Zahlen, Numerik und ausgewählten Verfahren zum Lösen von Differentialgleichungen sicher durchführen. Dabei können Sie verlässlich rechnen und das Verfahren und seine Bedeutung erläutern. Sie können das Verfahren bewerten, und sie können entscheiden, welches Verfahren im Kontext sinnvoll anzuwenden ist.</p> <p>Die Studierenden können bei Anwendungsaufgaben entscheiden, welche Methode sinnvoll ist, die praktische Aufgabe so zerlegen, dass die Verfahren sinnvoll anzuwenden sind, und diese auch tatsächlich anwenden. Sie können die Ergebnisse in den praktischen Kontext einordnen.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Rechnen in höherdimensionalen Räumen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Differentialrechnung (z.B. zur Bestimmung des Gradienten) ○ Stetigkeit ○ Geometrie von Funktionen in dreidimensionalen Räumen ○ Ggf. Integralrechnung (z.B. zur Berechnung von Oberflächen) • Komplexe Zahlen (z.B. zur Beschreibung von Drehbewegungen)

	<ul style="list-style-type: none"> • Numerische Mathematik <ul style="list-style-type: none"> ○ Fehlerrechnung ○ Numerische Verfahren (z.B. Numerische Interpolation, numerische Integration, Gradientenabstiegsverfahren, numerische Optimierung) • Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Motivation und Anwendungen <p>Lösen von Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung</p>
Lehrveranstaltung(en)	Mathematik III: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Die Vorlesungen werden durch Übungen ergänzt, in denen die erlernten Inhalte gefestigt und vertieft werden können.
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung Klausur (90 Minuten) [Regelfall] Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren ggf. Teilleistung im Semester, Studienleistungen sind möglich oder mündliche Prüfungsleistung (15 - 25 Minuten).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	Es werden die in den Semestern 1 und 2 vermittelten Mathematik-Kenntnisse und Kenntnisse zu Laufzeit und Komplexität sowie zur Zahlendarstellung aus Informatik I und II vorausgesetzt. Es wird empfohlen, die entsprechenden Veranstaltungen besucht und die Prüfungen bestanden zu haben. Insbesondere werden sichere Rechenfähigkeiten vorausgesetzt.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • L. Papula: Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Band 1-3, Vieweg + Teubner

	<ul style="list-style-type: none">• N. H.R. Schwarz, N. Köckler: Numerische Mathematik, Vieweg + Teubner• Es können andere Lehrbücher als die aufgeführten zu Mathematik für Ingenieure und Informatiker verwendet werden.
--	---

Modulbezeichnung	Softwaretechnik
Modulkürzel	CVD-B-2-3.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tim Schattkowsky

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	3. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Phasen der Softwareentwicklung erläutern, • Anforderungsspezifikationen wie Lastenheft und Pflichtenheft interpretieren, erstellen und bewerten, • Struktur und Verhalten objektorientierter Systeme mit der UML modellieren, • Design Patterns erklären und passend einsetzen, • Tests planen und implementieren, • eine problemangemessene Softwarearchitektur entwickeln und dokumentieren, und • den Entwicklungsprozess mit geeigneten Tools zeitgemäß automatisieren.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Softwarequalitätseigenschaften • Softwareentwicklungsprozesse • Anforderungserhebung und -analyse • Modellierungssprache UML <ul style="list-style-type: none"> ○ Strukturmodellierung ○ Verhaltensmodellierung • Design Patterns • Clean Code • Testen

	<ul style="list-style-type: none"> • Softwarearchitektur <ul style="list-style-type: none"> ○ Architekturmuster ○ Architekturbeschreibung • Continuous Delivery
Lehrveranstaltung(en)	Softwaretechnik: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	<p>Vorlesung mit begleitender Übung: Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, In den Übungen werden Aufgaben unter Moderation des Lehrenden von den Studierenden erarbeitet und besprochen.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.).</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (Regelfall, 60 Minuten) oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren oder mündliche Prüfungsleistung</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens in der dritten Lehrveranstaltung des Semesters bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmieren I • Programmieren II • Datenbanken
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	AIS-B-2-3.tbd

Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Ian Sommerville: Software Engineering, Pearson, 10. Auflage, 2018• Christoph Kecher, Alexander Salvanos, Ralf Hoffmann- Elbern: UML 2.5: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk, 6. Auflage, 2017• Eric Freeman, Elisabeth Robson: Head First Design Patterns: Building Extensible and Maintainable Object- Oriented Software, O'Reilly, 2. Auflage, 2020• Robert C. Martin: Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship, Prentice Hall, 1. Auflage, 2008 <p>Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.</p>
---------------------------------	--

Modulbezeichnung	Visual Computing
Modulkürzel	CVD-B-2-3.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Merijam Gotzes

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	6	Präsenzzeit	90 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	60 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	3. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Lehrveranstaltung Bildverarbeitung: Die Studierenden können die Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung für zweidimensionale Signale (Bilder) und die Grundlagen orthogonaler Transformationen einschließlich deren Anwendungsmöglichkeiten in der Bildverarbeitung erläutern. Weiterhin können die Studierenden grundlegende Verfahren zur Bildverbesserung und Bildauswertung beschreiben und erläutern. Darüber hinaus können die Studierenden diese Verfahren auf die Lösung praktischer Probleme der Bildverarbeitung anwenden.</p> <p>Lehrveranstaltung Computergrafik: Die Studierenden erlernen (1) das Verständnis und die Anwendung der wichtigsten Konzepte, Methoden, Algorithmen und Verfahren der Computergrafik, (2) die Fähigkeit, die wichtigsten Problemstellungen der Computergrafik zu klassifizieren und Algorithmen zu deren Lösung anzuwenden.</p>
Inhalte	<p>Lehrveranstaltung: Bildverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation • Einführung • Digitale Bilder und Bildaufnahme • Einflüsse bei der Bildaufnahme • Grauwertmodifikation

	<ul style="list-style-type: none"> • Operationen im Ortsbereich • Orthogonale Funktionstransformationen • Operationen im Frequenzbereich • Segmentierung • Klassifikation <p>Lehrveranstaltung: Computergrafik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Computergrafik-Hardware und Software • Interaktivität und Echtzeit-Anforderung • Raster- und Vektorgrafik • Abtastung und Anti-Aliasing • Computergrafik Algorithmen, z.B. <ul style="list-style-type: none"> ○ Clipping ○ Rasterkonvertierung ○ Sichtbarkeit ○ Beleuchtungsmodelle und Schattierungsverfahren ○ Globale Beleuchtungsmodelle (Raytracing, Radiosity) ○ Texture Mapping • Animationen • Geometrische Modellierung (optional) • Computergrafik-Programmierschnittstellen
Lehrveranstaltung(en)	Bildverarbeitung: Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS), Computergrafik: Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Die Vorlesungen beider Lehrveranstaltungen finden im seminaristischen Stil statt. In den Übungen beider Lehrveranstaltungen werden die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen.
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten) [Regelfall] oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (120 Minuten) [Regelfall] oder mündliche Prüfungsleistung (15 - 25 Minuten)</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen

	<p>Empfohlene Voraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informatik 1, Programmieren I + II (CVD) • Mathematik I + II (CVD) • Design I + II • CAD I, II, 3D Grundlagen • Informatik 2, Algorithmen und Datenstrukturen (CVD) • Interesse an Algorithmen der Informatik • Interesse an der Visualisierung in 2D und 3D • Interesse an der Entwicklung großer Software-Systeme
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<p>Bildverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Burger, Wilhelm, Burge, Mark. J (2015): Digitale Bildverarbeitung: Eine algorithmische Einführung mit Java. 3. Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg. • Jähne, Bernd (2012): Digitale Bildverarbeitung. 7. Auflage. Berlin. Springer. • Nischwitz, Alfred, Fischer, Max, Haberäcker, Peter, Socher, Gudrun (2020): Computergrafik und Bildverarbeitung: Band II: Bildverarbeitung. 4. Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg. • Ohser, Joachim (2018): Angewandte Bildverarbeitung und Bildanalyse. 1. Auflage. München. Hanser. • Süße, Herbert, Rodner, Erik (2014): Bildverarbeitung und Objekterkennung: Computer Vision in Industrie und Medizin. 1. Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg • Tönnies, Klaus D. (2005): Grundlagen der Bildverarbeitung. 1. Auflage. München. Pearson Studium. <p>Computergrafik</p>

	<ul style="list-style-type: none">• Bungartz, Hans-Joachim, Griebel, Michael, Zenger, Christoph (2002). Einführung in die Computergrafik. 3. Auflage. Vieweg + Teubner.• Foley, James D., Van Dam, Andries, Feiner, Steven K. (2013) Computer Graphics. Addison Wesley• Lengyel, Eric (2016). Foundation of Game Engine Development: Mathematics. Terathon Software LLC.• Lengyel, Eric (2019). Foundation of Game Engine Development: Rendering. Terathon Software LLC.• Nischwitz, Alfred, Fischer, Max, Haberäcker, Peter, Socher, Gudrun (2019). Computergrafik und Bildverarbeitung: Band I: Computergrafik. 4. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. <p>Hinweis: Weitere Literaturhinweise werden während der</p> <ul style="list-style-type: none">• Lehrveranstaltungen gegeben.
--	---

Modulbezeichnung	Webtechnologien
Modulkürzel	CVD-B-2-3.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Darius Schippritt

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	3. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden können die Basistechnologien in der Webentwicklung unterscheiden und deren Funktion erläutern. Sie sind in der Lage, Webanwendungen unter Berücksichtigung der Kriterien Ergonomie, Sicherheit und Performance zu konzipieren, die geeigneten Technologien auszuwählen und in der Programmierung anzuwenden.
Inhalte	<p>Webtechnologien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basistechnologien <ul style="list-style-type: none"> ○ HTML ○ CSS ○ JavaScript • Backendtechnologien • Grundlagen des Webdesigns • Bibliotheken und Frameworks • Performance von Webapplikationen (Page Speed) • Sicherheit von Webapplikationen • Tracking von/auf Webseiten • Search Engine Optimization (SEO)
Lehrveranstaltung(en)	Webtechnologien: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung mit begleitender Übung: Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. In den Übungen werden

	<p>Aufgaben im PC-Pool unter Moderation des Lehrenden von den Studierenden erarbeitet und besprochen.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.).</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) [Regelfall] oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (Regelfall, 60 Minuten) oder Klausur oder mündliche Prüfungsleistung</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	AIS-B-2-3.tbd
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Jürgen Wolf: HTML5 und CSS3. Das umfassende Handbuch zum Lernen und Nachschlagen, Rheinwerk Computing, 3. Auflage, 2019 • Philip Ackermann: JavaScript. Das umfassende Handbuch., Rheinwerk Computing, 2. Auflage, 2018 • Christian Wenz, Tobias Hauser: PHP7 und MySQL. Von den Grundlagen bis zur professionellen Programmierung., Rheinwerk Computing, 3. Auflage, 2019 • Martin Hahn: Webdesign: Das Handbuch zur Webgestaltung., Rheinwerk Computing, 3. Auflage, 2020 <p>Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.</p>

Modulbezeichnung	Design III
Modulkürzel	CVD-B-2-3.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Rainer Baum

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	3. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden können neue, weiterführende Interfacedesignansätze erforschen. Die Studierenden können ein stringentes einheitliches Erscheinungsbild im Sinne von Marken und Corporate Design entwickeln und dies auf die Anforderungen digitaler Medien übertragen. Designkonzepte werden als modulare und flexible Systeme für Smartphone, Tablet oder Desktop-Rechner entwickelt.
Inhalte	Web- und Corporate Design <ul style="list-style-type: none"> • Corporate Design • Logogestaltung • Website Konzeption und Gestaltung • Farben, Typografie, Grafiken, Bildwelten im Webdesign • Entwicklung von Layout- und Designvorlagen • Benutzerfreundlichkeit
Lehrveranstaltung(en)	Web- und Corporate Design: Praktikum (2 SWS), Seminar (2SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Die theoretischen Grundlagen werden im Seminar vermittelt, während in den Übungen anhand praktischer Beispiele die Theorie überprüft und gefestigt wird. Seminar und Übung, projektbasierte Wissensvermittlung im Plenum. Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen

	möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als semesterbegleitende Prüfung und/oder Hausarbeit/Projektbearbeitung und/oder inklusive Abschlusspräsentation und/oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Prüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Website-Konzeption und Relaunch, S. Erlhofer, D. Brenner, Verlag: Rheinwerk Computing; Auflage: 2 (27. September 2019) • Grundkurs Gutes Webdesign Björn Rohles, Galileo Press Verlag 2017, 2 Auflage • Flyer, Broschüre, Visitenkarte, Logo & Co.: Werbemittel und Printprodukte selbst gestalten – inkl. Plakat, Postkarte und Geschäftsausstattung, Claudia Korthaus, Rheinwerk Verlag 2019 • Webdesign kompakt – Gestaltung von Website-Komponenten, Christoph Kollogge, Auflage 08/2021

Modulbezeichnung	Objekt und Entwurf
Modulkürzel	CVD-B-2-3.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Susanne Lengyel

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	3. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden können ihre gestalterischen und darstellenden Kompetenzen im Bereich der Objekt- und/oder Raumgestaltung unter Berücksichtigung von ästhetischen, ergonomischen, fertigungsbezogenen und gegebenenfalls architektonischen Voraussetzungen anwenden.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Die in den Grundlagen erworbenen gestalterischen Fähigkeiten und Fertigkeiten werden vertiefend in exemplarisch durchgeführten Gestaltungsprozessen eingesetzt • Innerhalb der Prozesse kritisches Auseinandersetzen mit Geschehnissen der Umwelt • Sammeln und Anwenden von Erkenntnissen, die sicherstellen, dass die Eigenschaften und Bedürfnisse des Menschen bei der Gestaltung von Gegenständen, Tätigkeiten und Umwelteinflüssen berücksichtigt sind und genutzt werden • Erstellung eines Konzepts und darauf aufbauend Entwicklung und Visualisierung von Entwürfen • Visuelle Darstellung/ Umsetzung des besten Entwurfs und Begründung
Lehrveranstaltung(en)	Seminar(2 SWS), Übung (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung und Übung, projektbasierte Wissensvermittlung im Seminar und Übung, projektbasierte Wissensvermittlung

	<p>im Plenum. In den Übungen werden die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen, bzw. bearbeitet. Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als semesterbegleitende Prüfung und/oder Hausarbeit/Projektbearbeitung und/oder inklusive Abschlusspräsentation und/oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzung: die Module Design 1 und 2 sollten bestanden sein.</p>
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	<p>Bestandene Modulprüfung sowie ggf. bestandene Prüfungsteilleistung(en)</p>
Stellenwert der Note für die Endnote	
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Design Basics: Von der Idee zum Produkt, Gerhard Heufler, Niggli, 2009 • Design. Geschichte, Theorie und Praxis der Produktgestaltung, Bernhard E. Bürdek, Birkhäuser GmbH, 2005 • Design: die 100 Prinzipien für erfolgreiche Gestaltung, Stiebner Verlag, 2004 • Interior design - Grundlagen der Raumgestaltung: Ein Handbuch und Karriereguide, Jenny Gibbs, Stiebner, 2012 • Handbuch für Technisches Produktdesign: Material und Fertigung, Entscheidungsgrundlagen für Designer und Ingenieure, Andreas Kalweit, Christof Paul, Sascha Peters, Reiner Wallbaum, Springer, 2012

	<ul style="list-style-type: none">• Material Revolution 2: Neue nachhaltige und multifunktionale Materialien für Design und Architektur, Sascha Peters, Birkhäuser Verlag GmbH, Juni 2013• Kleine Ergonomische Datensammlung von Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Wolfgang Lange und Armin Windel, TÜV Media GmbH TÜV Rheinland Group, Januar 2013• Ergonomie: Daten zur Systemgestaltung und Begriffsbestimmungen, Heinz Schmidtke, Iwona Jastrzebska-Fraczek, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2013
--	---

Modulbezeichnung	Scientific Computing
Modulkürzel	CVD-B-2-4.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Birka von Schmidt

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	4. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Studierende lernen und verstehen die Entwicklung und Anwendung von Methoden und Algorithmen der Angewandten Mathematik, die Implementierung dieser Methoden mit Hilfe moderner Computertechnologien und die Anwendung auf reale Probleme, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Realität analysieren und die Anwendung beurteilen • die Anforderungen an ein Modell und eine Simulation erfassen und umsetzen • dass bzw. die passende(n) Modelle auswählen und ggf. kombinieren • den notwendigen Detailgrad und die Parameter für ein Modell korrekt wählen • das Modell bzw. die Simulation in Software umsetzen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Systematisches Vorgehen zum Erstellen von Modellen und Simulationen (z.B. Simulationspipeline) • Ausgewählte Methoden der Modellierung und Simulation und des Scientific Computing, z.B. <ul style="list-style-type: none"> ○ Methoden der Bewegungssimulation (z.B. lineare und rotierende Bewegungen sowie Schwingungen starrer Körper, Deformationen, Feder-Masse-Systeme, Kinetik, Partikelsysteme)

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Modelle zur Modellierung menschlicher Eigenschaften (z.B. Maschinelles Lernen, künstliche Intelligenz, Populationsdynamik) ○ Weitere Modelle (z.B: Spieltheorie) ● Anwendungsmöglichkeiten und praktischer Nutzen der ausgewählten Methoden und Modelle
Lehrveranstaltung(en)	Vorlesung (2 SWS), Übung (1SWS), Praktikum (1SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Die Vorlesungen werden durch Übungen ergänzt, in denen die erlernten Inhalte gefestigt und vertieft werden können. Im Praktikum werden die erlernten Methoden und Technologien eingesetzt und angewandt.
Prüfungsform(en)	Klausur (60 Minuten) [Regelfall] oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (60 Minuten) und/oder Hausarbeit und/oder mündliche Prüfung (15 – 25 Minuten). Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen Es werden gute Kenntnisse in objektorientierter Programmierung, die in den Semestern 1-3 vermittelten Mathematik-Kenntnisse, Mechanik Kenntnisse (Physik) bis Klasse 10 und die Inhalte des Moduls 'Visual Computing I' vorausgesetzt. Es wird dringend empfohlen, die Prüfungen für die entsprechenden Module bestanden zu haben.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestande Modulprüfung inkl. erfolgreicher Teilnahme am Praktikum.
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ● Hans-Joachim Bungartz e.a.: Modellbildung und Simulation, Springer Verlag, Berlin 2009 ● F. Haußer e.a.: Mathematische Modellierung mit Matlab - Eine praxisorientierte Einführung, Spektrum

	Akademischer Verlag, 2010
--	---------------------------

Modulbezeichnung	Softwareprojekt
Modulkürzel	CVD-B-2-4.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Darius Schippritt

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	2	Präsenzzeit	30 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	120 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	4. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage eine Anwendung (App) mit Schwerpunkt auf Mobilität und Einbindung eines Backends zu konzipieren und diese unter Verwendung aktueller Technologien umzusetzen. Zur Kommunikation werden moderne Schnittstellentechnologien eingesetzt.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage eine Anforderungsanalyse durchzuführen und darauf basierend ein Pflichtenheft zu erstellen und geeignete Technologien auszuwählen.</p> <p>Bei der Umsetzung berücksichtigen die Studierenden responsives Design und User Experience-Ziele im Einklang mit den funktionstechnischen Anforderungen.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Konzeption und Umsetzung einer Anwendung (App) mit Schwerpunkt auf Mobilität und Einbindung eines Backends • Analyse der Anforderungen und Erstellung eines Pflichtenheftes • Auswahl geeigneter Technologien auf Basis der Anforderungsanalyse • Umsetzung moderner Kommunikationsschnittstellen zwischen App und Backend • Berücksichtigung und Umsetzung von responsivem Design und User Experience-Zielen

Lehrveranstaltung(en)	Softwareprojekt: Praktikum (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	<p>Das Praktikum findet als Sequenz einzelner Praktikumseinheiten, als Projekt oder als Kombination aus beiden Veranstaltungsarten statt.</p> <p>Um die Lehrveranstaltung zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.).</p>
Prüfungsform(en)	<p>Projektbearbeitung inklusive Abschlusspräsentation (15 Minuten)</p> <p>Bei Gruppenarbeiten und in Einzelfällen kann die Dauer der Abschlusspräsentation vom Richtwert abweichen.</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algorithmen und Datenstrukturen • Datenbanken • Design III • Programmieren I • Programmieren II • Softwaretechnik • Webtechnologien
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	AIS -B-2-4.tbd
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Thomas Künneht: Android 8: Das Praxisbuch für Java-Entwickler, Rheinwerk Computing, 5. Auflage, 2018 • Christian Ullenboom: Java ist auch eine Insel, Rheinwerk Computing, 12. Auflage, 2016 • Jürgen Wolf: HTML5 und CSS3: Das umfassende Handbuch zum Lernen und Nachschlagen,

	<p>Rheinwerk Computing, 3. Auflage, 2019</p> <ul style="list-style-type: none">• Philip Ackermann: Professionell entwickeln mit JavaScript, Rheinwerk Computing, 2. Auflage, 2018• Olga Filipova: Vue.js 2 and Bootstrap 4 Web Development, Pack Publishing Ltd, 1. Auflage, 2017• Tal Ater: Building Progressive Web Apps, O'Reilly, 1. Auflage, 2017• Christian Liebel: Progressive Web Apps: Das Praxisbuch, Rheinwerk Computing, 1. Auflage, 2019• Prateek Jadhvani: Getting Started with Web Components, Packt Publishing Ltd, 1. Auflage, 2019• Golo Roden: Node.js & Co: Skalierbare, hochperformante und echtzeitfähige Webanwendungen professionell in JavaScript entwickeln, dpunkt.Verlag GmbH, 1. Auflage 2012• Sebastian Springer: Node.js: Das Praxisbuch, Rheinwerk Computing, 2. Auflage, 2016• David Herron: Node.js Web Development, Packt Publishing Ltd, 4. Auflage, 2018• Valentin Bojinov: RESTful Web API Design with Node.js, Packt Publishing Ltd, 3. Auflage, 2018• Sebastian Springer: React: Das umfassende Handbuch für moderne Frontend-Entwicklung, Rheinwerk Computing, 1. Auflage, 2019 <p>• Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.</p>
--	--

Modulbezeichnung	Visual Computing Praktikum
Modulkürzel	CVD-B-2-4.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Merijam Gotzes

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	2	Präsenzzeit	30 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	120 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	4. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Bildverarbeitung: Die Studierenden können die folgenden C/C++-Programme in OpenCV entwickeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung für zweidimensionale Signale (Bilder) und die Grundlagen orthogonaler Transformationen einschließlich deren Anwendungsmöglichkeiten in der Bildverarbeitung. • Grundlegende Verfahren zur Bildverbesserung und Bildauswertung. Darüber hinaus C/C++-Programme erstellen die diese Verfahren zur Lösung praktischer Probleme der Bildverarbeitung beinhalten. • Computergrafik: Die Studierenden erlernen <ul style="list-style-type: none"> • das Verständnis und die Anwendung der graphischen Rendering-Pipeline der OpenGL, • die Fähigkeit, die wichtigsten Problemstellungen der Computergrafik zu klassifizieren und C/C++-Programme in der OpenGL zu deren Lösung selbst zu entwickeln.
Inhalte	<p>Bildverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation • Einführung in OpenCV mit C/C++ • C/C++-Programme mit OpenCV

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Darstellung Digitaler Bilder ○ Farberkennung und -systeme ○ Mustererkennung, Tracking ○ Operationen im Ortsbereich, Filter ○ Optional: Orthogonale Funktionstransformationen ○ Optional: Operationen im Frequenzbereich ○ Segmentierung ○ Klassifikation <p>Computergrafik</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Organisation ● Grundlagen: Computergrafik-Hardware und Software ● Interaktivität und Echtzeit-Anforderung ● Einführung in die OpenGL mit C/C++ ● Graphische Pipeline in der OpenGL ● Fixed-Function-Pipeline in der OpenGL ● Programmable-Pipeline in der OpenGL ● Shader-Programmierung in der OpenGL ● C/C++-Programme in der OpenGL die eine 3D-Szene, Animation und Interaktion enthalten und die mit Computergrafik-Algorithmen entwickeln werden z.B. <ul style="list-style-type: none"> ○ Geometrische Modellierung ○ Clipping ○ Sichtbarkeit ○ Beleuchtungsmodelle und Schattierungsverfahren ○ Globale Beleuchtungsmodelle (Raytracing, Radiosity) ○ Texture Mapping
Lehrveranstaltung(en)	Visual Computing Praktikum Computergrafik und Bildverarbeitung: Praktikum (2SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Die Praktika Computergrafik und Bildverarbeitung finden entweder als Projekt [Regelfall], oder als Sequenz einzelner Praktikumseinheiten, oder als Kombination aus beiden Veranstaltungsarten statt.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Projektarbeit inklusive Präsentation oder Klausur (60 Minuten) [Regelfall] oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (60 Minuten) und/oder mündliche Prüfungsleistung (15 - 25 Minuten).

	Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.
Teilnahmeempfehlungen	<p>Empfohlene Voraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informatik 1, Programmieren I + II (CVD) • Mathematik I + II (CVD) • Design I + II • CAD I, II, 3D Grundlagen • Informatik 2, Algorithmen und Datenstrukturen (CVD) • Visual Computing I, Visual Computing • Interesse an Algorithmen der Informatik • Interesse an der Visualisierung in 2D und 3D • Interesse an der Entwicklung großer Software-Systeme
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	<p>Bestande Modulprüfung inkl. erfolgreicher Teilnahme am Praktikum (Submodul). Bei dem Praktikum handelt es sich um ein Submodul.</p>
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<p>Bildverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Burger, Wilhelm, Burge, Mark. J (2015): Digitale Bildverarbeitung: Eine algorithmische Einführung mit Java. 3. Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg. • Jähne, Bernd (2012): Digitale Bildverarbeitung. 7. Auflage. Berlin. Springer. • Nischwitz, Alfred, Fischer, Max, Haberäcker, Peter, Socher, Gudrun (2020): Computergrafik und Bildverarbeitung: Band II: Bildverarbeitung. 4. Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg. • Ohser, Joachim (2018): Angewandte Bildverarbeitung und Bildanalyse. 1. Auflage. München. Hanser. • Süße, Herbert, Rodner, Erik (2014): Bildverarbeitung und Objekterkennung: Computer Vision in Industrie und Medizin. 1. Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg

	<ul style="list-style-type: none">• Tönnies, Klaus D. (2005): Grundlagen der Bildverarbeitung. 1. Auflage. München. Pearson Studium. <p>Computergrafik</p> <ul style="list-style-type: none">• Bungartz, Hans-Joachim, Griebel, Michael, Zenger, Christoph (2002). Einführung in die Computergrafik. 3. Auflage. Vieweg + Teubner.• Foley, James D., Van Dam, Andries, Feiner, Steven K. (2013) Computer Graphics. Addison Wesley• Lengyel, Eric (2016). Foundation of Game Engine Development: Mathematics. Terathon Software LLC.• Lengyel, Eric (2019). Foundation of Game Engine Development: Rendering. Terathon Software LLC.• Nischwitz, Alfred, Fischer, Max, Haberäcker, Peter , Socher, Gudrun (2019). Computergrafik und Bildverarbeitung: Band I: Computergrafik. 4. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg.• Sellers, Graham, Wright Jr., Richard S., Haemel, Nicholas (2015) OpenGL SuperBible: Comprehensive Tutorial and Reference. 7. Auflage. Addison-Wesley.• Wolff, David (2018) OpenGL 4 Shading Language Cookbook. 3. Auflage. Packt Publishing.• <p>Hinweis: Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.</p>
--	---

Modulbezeichnung	3D Animation
Modulkürzel	CVD-B-2-4.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Stefan Albertz

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	4. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>3D Animation: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • durch Kenntnis der verschiedenen Animations- und Darstellungsformen diese für ihre Projekte evaluieren, die Geeignetesten anwenden und Animationsprojekte umsetzen, • zu animierende Objekte strukturiert planen und mit bedarfsgerechter Topologie erzeugen, • verschiedene Animationstechnologien verstehen und kombiniert in komplexe Animationssysteme implementieren, • dynamische Simulationen in CPU, GPU und Echtzeit planen und in ihre Animationen integrieren und • Renderfarmssysteme (wie das HSHL-Eigene) sowie Cloud-basierte Render-Systeme in ihren Projekten integrieren und anwenden. <p>Advanced Shading: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • optische Phänomene einordnen und mit und in Computergrafik umsetzen, • nicht-balancierte von physikalisch-basierten Shadingverfahren unterscheiden und gezielt implementieren,
----------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Rendervoraussetzungen (CPU/Echtzeit) interpretieren und daraus Darstellungsstrategien ableiten, • Aktuelle Shading- und Textur-Verfahren auf ihre Anwendbarkeit in ihren Projekten analysieren und einschätzen, • Algorithmen-basierte und prozedurale Texturierungs-Methoden verstehen und erzeugen und Multi-Layer Compositings gezielt vorbereiten und umsetzen
<p>Inhalte</p>	<p>3D Animation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historie und Entwicklung der Animation • Prinzipien der guten Animation • Grundlegende Verfahren der Computeranimation • Modellierungskriterien für animierte Objekte • Deformationen, Morph Targets und Blend-Shapes • Rigging (Skeletons, Skinning, Kinematik, Expressions) • Komplexe Animations-Systeme • Dynamische Simulationen • Rendering von Animationen auf CPU- und GPU- (Einsatz von Renderfarmen und Cloud-Computing) sowie Echtzeit-Engine-Basis • Besonderheiten und Limitierungen beim Einsatz für 3D Kino und autostereoskopische Systeme <p>Advanced Shading:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optik (Licht, geometrische Optik, Refraktion, Interferenz) • Energieerhaltung • Physically based rendering (PBR) • Erweiterte Beleuchtungs- und Schattenberechnungen • Volumetrisches Rendering • PTEX (per face texture mapping) • Verfahren zur Rauschunterdrückung • Aktuelle echtzeitfähige photorealistische Beleuchtungs- und Renderverfahren • Node-based und Algorithmus-basierte Texturerstellung • Arbitrary Output Variables (AOV) für Compositing • Physikalische Materialeigenschaften für Dynamik-Simulationen

Lehrveranstaltung(en)	3D Animation: Vorlesung (2 SWS) Advanced Shading: Vorlesung (2SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Die Vorlesungen beider Lehrveranstaltungen finden im seminaristischen Stil statt. Evtl. begleitende Projektarbeiten werden im Rahmen der Vorlesungen von den Studierenden präsentiert. Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfungen als Klausur (60 Minuten) [Regelfall] oder Klausur (60 Minuten) nach dem Antwort-Wahl-Verfahren oder Projektbearbeitung, ggf. inklusive Abschlusspräsentation oder mündliche Prüfungsleistung (15 - 25 Minuten). Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen <ul style="list-style-type: none"> • 3D Grundlagen • Design I, II (insbes. Storyboard/-telling) • Mathematik I, III • Programmieren I, II • Visual Computing
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine

Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Eric Keller, Max Dayan: Maya Visual Effects (The Innovator´s Guide), Autodesk Official Press / Sybex, 2. Auflage, 2013• Isaac V. Kerlow: The Art of 3-D Computer Animation and Effects, 3. Auflage, Wiley & Sons, 2009• Rick Parent: Computer Animation: Algorithms and Techniques, Morgan Kaufmann, 3.Auflage, Waltham, 2012• Adam Mechtley, Ryan Trowbridge: Maya Python for Games and Film, Morgan Kaufmann Publishers, 1.Auflage, Waltham, 2012• Tina O´Hailey: Rig it Right! (Maya Animation Rigging Concepts), Focal Press, 1. Auflage, Burlington UK, 2013• Frank Thomas, Ollie Johnston: The Illusion of Life: Disney Animation, Disney Editions, Revised Edition, New York, 1995• Richard Williams: The Animator´s Survival Kit: A Manual of Methods, Principles and Formulas for Classical, Computer, Games, Stop Motion and Internet Animators, Faber & Faber, 2012 <p>Weitere Literaturhinweise und Empfehlungen zu Online-Kursen werden während der Lehrveranstaltungen und auf den Kursseiten der Lernplattform gegeben.</p>
---------------------------------	--

Modulbezeichnung	Designprojekt
Modulkürzel	CVD-B-2-4.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sven Quadflieg

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	4. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden können selbständig ein Designprojekt zu einer vorgegebenen Thematik konzipieren, planen und durchführen. Sie sind in der Lage, Probleme zu entdecken und zu beobachten und dann gestalterische Lösungen für das formulierte Problem zu entwerfen. Dabei wenden Sie etablierte Gestaltungs- und Researchmethoden an, bilden Hypothesen und überprüfen diese – beispielsweise durch Prototypen. Sie formulieren ihre gestalterische Idee und beurteilen die Funktion ihres Projektes.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung in Designmethoden • Projektplanung und -konzeption • Entwurfsmethoden • Evaluation
Lehrveranstaltung(en)	Praktikum (2SWS), Seminar (2SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Seminar und Praktikum. Projektbasierte Wissensvermittlung im Plenum.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als semesterbegleitende Prüfung und/oder Projektbearbeitung und/oder inklusive Abschlusspräsentation und/oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten).

	Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzung: Die Module Design 1, 2 und 3 sollten bestanden sein
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	Jesko Fezer (Hrsg.): Öffentliche Gestaltungsberatung— Public Design Support 2011–2016. Berlin: Sternberg Press 2016 Marius Förster / Saskia Hebert / Mona Hofmann / Wolfgang Jonas (Hg.): Un/Certain Futures – Rollen des Designs in gesellschaftlichen Transformationsprozessen. Bielefeld: transcript 2018

Modulbezeichnung	UX Design
Modulkürzel	CVD-B-2-4.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Rainer Baum

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	3	Präsenzzeit	45 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	105 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	4. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte und Methoden der User Experience skizzieren, beschreiben und anwenden und sind in der Lage die Erfahrung von Benutzern mit Software, Systemen und Produkten zu gestalten und zu erforschen.
Inhalte	User Experience (UX) Design: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen interaktiver Benutzerschnittstellen • Gestaltung von Informationen • Emotionales Interaktionsdesign • Aufbereitung von Daten in Hinsicht auf User Experience Prozesse • Inszenierung und Präsentation der Ergebnisse
Lehrveranstaltung(en)	Praktikum (2 SWS), Seminar (1 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	In den Übungen bzw. Praktika werden die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen, Übungsaufgaben bearbeitet oder ein Projekt durchgeführt. Seminar und Übung, projektbasierte Wissensvermittlung im Plenum Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als semesterbegleitende Prüfung und/oder Hausarbeit/Projektbearbeitung und/oder inklusive

	<p>Abschlusspräsentation und/oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Prüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Jens Jacobsen, Lorena Meyer: Praxisbuch Usability und UX: Was jeder wissen sollte, der Websites und Apps entwickelt - bewährte Methoden praxisnah erklärt, Rheinwerk Verlag, 2. Auflage, 2019 • Jesse James Garrett: Die Elemente der User Experience - Die Elemente der User Experience. Anwenderzentriertes (Web-)Design ,Addison-Wesley Verlag, 2011 • Lawx of UX, 10 praktische Grundprinzipien für intuitives, menschenzentriertes UX-Design, Verlag: O ´Reilly von Jon Yablonski, 1. Auflage 2020

Modulbezeichnung	Praxis-/ Auslandssemester
Modulkürzel	CVD-B-2-5.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Merijam Gotzes

ECTS-Punkte	30	Workload gesamt	900 Stunden
SWS		Präsenzzeit	10 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	890 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	5. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Das Modul „Praxissemester/ Auslandssemester“ ermöglicht den Studierenden die bisher erworbenen Fähigkeiten anzuwenden und sich darüber hinaus für den weiteren Studienverlauf zu orientieren.</p> <p>Der Erwerb folgender Fähigkeiten soll dabei gefördert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • interkulturelle Kompetenzen • instrumentelle Kompetenzen durch Anwenden des erworbenen Wissens in der beruflichen Praxis • Erwerb von berufsqualifizierenden Erfahrungen • Berufsfeldorientierung • Vertiefung wissenschaftlicher Qualifikationen • Selbstreflexion • Impulse für die weitere Studiengestaltung <p>Der Schwerpunkt kann dabei wahlweise auf eine Vertiefung des erlangten Wissens in der konkreten Anwendung in der Berufspraxis liegen und/oder in der Förderung der interkulturellen Kompetenz durch einen Auslandsaufenthalt. Die Module im Bereich der Steuerungskompetenzen bilden hierfür die Grundlage.</p>
Inhalte	<p>Praktikum im Industrieunternehmen Inland:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden wählen konkrete Aufgabenstellungen außerhalb der Hochschule, die sich durch die praktische

	<p>Mitarbeit in verschiedenen betrieblichen Bereichen ergeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Idealerweise gehören die Studierenden zu einem Team mit festem Aufgabenbereich. In diesem Rahmen übernehmen sie klar definierte Aufgaben bzw. Teilaufgaben und erhalten somit die Gelegenheit, die Bedeutung der einzelnen Aufgaben im Zusammenhang mit dem gesamten Betriebsgeschehen einzuordnen. • Unterstützung durch eine Betreuerin/ einen Betreuer der Hochschule • Lernort: Betrieb, Wirtschaftsunternehmen, Forschungsinstitut, Hochschule, Behörde, Verband usw. <p>Hochschulsemester bzw. Praktikum im Industrieunternehmen im Ausland:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Inhalte des Praktikums bei einem Industrieunternehmen im Ausland sind vergleichbar mit denen im Inland. • Zusätzlich stellt die Vertiefung der interkulturellen Kompetenz einen weiteren Schwerpunkt dar. • Wird ein Hochschulsemester im Ausland durchgeführt, so bildet das Absolvieren definierter Studienelemente einen Schwerpunkt. • Ein weiterer Aspekt ist, die Aufbauarbeiten der Hochschule Hamm-Lippstadt im Bereich von Kooperationen mit Partnerhochschulen im Ausland zu unterstützen. • Unterstützung durch eine Betreuerin/ einen Betreuer der Hochschule • Lernort: Hochschule, Betrieb, Wirtschaftsunternehmen, Forschungsinstitut, Behörde, Verband usw. im Ausland
Lehrveranstaltung(en)	Anwendungsorientiertes Arbeiten
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Anwendungsorientiertes Arbeiten
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht) und mündliche Prüfungsleistung (Präsentation) 15 Minuten [Regelfall] oder der Nachweis bestandener Prüfungen an der ausländischen Kooperations-Hochschule*</p> <p>* wird im Learning Agreement definiert</p>

Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	1/3-fache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Praktikumsordnung der Hochschule Hamm-Lippstadt• Wissenschaftliches Arbeiten, Helmut Balzert, Marion Schröder und Christian Schäfer, W3L GmbH, 2011• Wissenschaftliches Arbeiten - Wissenschaft, Quellen, Artefakte, Organisation, Präsentation, Helmut Balzert, Christian Schäfer, Marion Schröder und Uwe Kern, W3L, 2008

Modulbezeichnung	Softwareprojekt/ Projektarbeit
Modulkürzel	CVD-B-2-6.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Birkenheuer

ECTS-Punkte	15	Workload gesamt	450 Stunden
SWS		Präsenzzeit	
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	-

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	6. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können ihre bisher im Studium erlangte Fach- und Methodenkompetenz in der konkreten Anwendung, z. B. der Berufspraxis, verwenden.</p> <p>Die Studierenden können mit den erlernten Konzepten und Methoden eigenverantwortlich und selbständig eine Aufgabe analysieren, deren Inhalte abstrahieren, die Zusammenhänge strukturieren sowie verschiedene (softwarebasierte) Lösungswege finden und entwickeln.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage Einzelaufgaben, z. B. innerhalb eines Unternehmens, in übergeordnete sachliche und organisatorische Zusammenhänge einzuordnen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Durchführung einer Arbeit als Projekt (d.h. Zielsetzung und Planung von Projekten, die Vor- und Nachkalkulation des Zeitaufwandes).</p> <p>Die Studierenden sind (soweit möglich) zur Teamarbeit mit Entwicklern und Anwendern befähigt. (Präsentation von Arbeitsergebnissen, zur Leitung und Moderation von Besprechungen sowie zur Lösung von Konflikten).</p> <p>Die Studierenden können die Ergebnisse ihrer Arbeit (unter Anwendung wissenschaftlicher Arbeitsmethoden (u.a. Literaturrecherche, richtiges Zitieren) zusammenfassen und veranschaulichen.</p> <p>Die Studierenden können ihre Arbeitsergebnisse beurteilen.</p>
----------------------------	--

Inhalte	Umsetzung eines Projekts, welches aus der Bearbeitung einer theoretischen oder praktischen Aufgabenstellung resultiert, mit dem Ziel der Lösung praxisnaher Problemstellungen mithilfe wissenschaftlicher Methoden.
Lehrveranstaltung(en)	Bearbeitung eines Projektes mit begleitender Fachdiskussion mit der betreuenden Lehrkraft. Selbstorganisiertes Lernen, Einzel- oder Gruppenarbeit
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Durchführung von Tätigkeiten einer Computervisualistin und Designerin/eines Computervisualisten und Designers unter Anleitung eines/einer Betreuers/Betreuerin aus einem Unternehmen (falls die Arbeit in oder zusammen mit einem Unternehmen stattfindet) und Betreuung durch eine Lehrkraft der Hochschule Hamm-Lippstadt.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Prüfungsleistung im Rahmen von Projekten, inkl. einer Projektarbeit in Form einer wissenschaftlichen Arbeit (Richtwert: 20-50 Seiten) und einer Präsentation (Richtwert: 15 Minuten Dauer) Anteil der Prüfungsleistungen an der Gesamtnote: <ul style="list-style-type: none"> • Projektarbeit: 4/5 • Präsentation: 1/5 Bei Gruppenarbeiten und in Einzelfällen kann von den Richtwerten abgewichen werden.
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen Die erfolgreiche Teilnahme an dem Praxis-/Auslandssemester wird sehr empfohlen.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	Fachspezifische, eigenständige Literaturrecherche mit Unterstützung durch den/die Betreuer/in.

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit einschließlich Kolloquium
Modulkürzel	CVD-B-2-7.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sven Quadflieg

ECTS-Punkte	15 (B.-arbeit: 12, Kolloquium: 3)	Workload gesamt	420 Stunden
SWS	-	Präsenzzeit	-
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	-

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	7. Studiensemester/ jedes Wintersemester (ggf. Sommersemester) / 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden können selbständig eine komplexe Aufgabenstellung formulieren, bearbeiten und einer Lösung zuführen und diese innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens abschließen und präsentieren. Sie formulieren eine wissenschaftliche Fragestellung und können für selbige eine geeigneten Methode wählen und anwenden. Sie können den Stand der Technik, Lösungskonzepte, technische Konzepte, Systeme und Aufbauten, entwickelte Software, erreichte Ergebnisse, mögliche Erweiterungen schriftlich in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung beschreiben und dokumentieren, und anschließend unter Verwendung von Präsentationstechniken vorstellen.
Inhalte	Bearbeitung der Aufgabenstellung. Theoretische oder/und experimentelle Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden.
Lehrveranstaltung(en)	Bachelorarbeit (12 ECTS): Selbstständiges Arbeiten und begleitende Fachdiskussion mit der betreuenden Lehrkraft Kolloquium (3 ECTS): mündliche Abschlussprüfung mit Präsentation
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Selbstorganisiertes Lernen, Einzelarbeit

Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als schriftlicher Teil (Bachelorarbeit, Richtwert: 30 bis 60 Seiten) und mündlicher Teil (Bachelorseminar, 15-30 Minuten [Regelfall] Präsentation und mündliche Prüfung)</p> <p>Bei Gruppenarbeiten und in Einzelfällen kann von den Richtwerten abgewichen werden.</p> <p>Anteil der Prüfungsleistungen an der Gesamtnote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bachelorarbeit: 4/5 (12 ECTS-Punkte) • Bachelorseminar: 1/5 (3 ECTS-Punkte)
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	Fachspezifische, eigenständige Literaturrecherche mit Unterstützung durch den/die Betreuer/in.

Übersicht Wahlpflichtmodule

Wahlpflichtmodule Wahlpflichtprofil “Visualisierung”

	ECTS	Angebot im Semester
Medientechnik	5	Sommersemester
3D-Visualisierung	5	Sommersemester
Informationsdesign	5	Sommersemester
Augmented Reality	5	Wintersemester
Data Visualization & Visual Analytics	5	Wintersemester
Virtual Reality	5	Wintersemester

Wahlpflichtmodule Wahlpflichtprofil “Interaktionstechnologien”

	ECTS	Angebot im Semester
Ubiquitous Computing	5	Sommersemester
Game Development	5	Sommersemester
Natural User Interfaces	5	Sommersemester
Physical and Virtual Interfaces	5	Wintersemester
Produktentstehungsprozess	5	Wintersemester
Advanced Web Development	5	Wintersemester

Wahlpflichtmodule Wahlpflichtprofil “User Experience”

	ECTS	Angebot im Semester
Innovationen	5	Sommersemester
Interface Design	5	Sommersemester
Industrial Design	5	Sommersemester
Entrepreneurial Thinking	5	Wintersemester
Designmanagement	5	Wintersemester
Data Science	5	Wintersemester

Wahlpflichtmodule Wahlpflichtprofil “Visualisierung”

Das Wahlpflichtprofil "Visualisierung" konzentriert sich auf Kompetenzen zur visuellen Umsetzung von Konzepten und Daten sowohl im zweidimensionalen als auch im dreidimensionalen Raum. Des Weiteren werden die entsprechenden Verfahren nicht nur in der realen, sondern auch in einer erweiterten beziehungsweise virtuellen Realität betrachtet.

Modulbezeichnung	Medientechnik
Modulkürzel	CVD-B-2-6.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Stefan Albertz

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	6. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die verschiedenen Technologien der audiovisuellen Medien zu verstehen, anzuwenden und auf Basis der einzelnen Komponenten auch neue Kombinationen zu entwickeln. Sie sind befähigt, die Verfahren zur Bildaufnahme, Bildgebung, zur Audioaufnahme und -reproduktion qualitativ zu analysieren, zu bewerten und weiterzuentwickeln.
Inhalte	<p>Digitale Bildaufnahmeverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung mit Rückblick auf analoge Filmkameras • digitale Kameras • CMOS, CCD, Bayer Pattern • RAW Workflow • Multi- und Spezial-Kamera Aufnahmesysteme (Stereoskopie, HDR, VR, Highspeed, Lightfield) <p>Bildverarbeitungs- und Speicherungsprozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colorscience • Transferfunktionen <p>Bildwiedergabeverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Display-Technologien • Projektoren

	<ul style="list-style-type: none"> • Multi- und Spezial-Projektionsverfahren (HDR, Stereoskopie, Special Venue, Volumetrisch) <p>Audioaufnahme und -reproduktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrophon-Typen und Mikrophonierung • digitale Audiorekorder, -aufnahme und Speicherung • Mehrkanalverfahren • Objektbasierte Verfahren • Binaurale Verfahren <p>A/V Medien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medienformate • Codecs • Klassifizierung, Verbreitung und Einsatzbereiche <p>Broadcast</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingest • Transkodierung • Playout <p>Mastering & Distribution</p> <ul style="list-style-type: none"> • aktuelle Mastering Standards • Distributionskanäle für A/V Medien <p>Business to business Transfer</p> <p>Broadcast</p> <p>Video on Demand / OTT</p> <p>Standardisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Richtlinien, Organisationen • Standards (u.a. Time Code, Closed Captions, EBU R128) <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produktion, Postproduktion • Compositing • Motion Graphics • Color Grading, Finishing • Encoding, Transcoding
<p>Lehrveranstaltung(en)</p>	<p>Medientechnik: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)</p>

Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	<p>Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. In den Übungen bzw. Praktika werden die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen, Übungsaufgaben bearbeitet oder ein Projekt durchgeführt.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)</p>
Prüfungsform(en)	<p>Klausur (60 Minuten) [Regelfall] oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren oder Klausur, Klausur (60 Minuten) [Regelfall] nach dem Antwort-Wahl-Verfahren plus Praktikumsprojekt oder Mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten) und Praktikumsprojekt.</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informatik 1-3 • Mathematik 1-3 • Visual Computing 1
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	<p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie ggf. bestandene Vorleistung(en).</p> <p>Im Falle einer schriftlichen Klausur werden die maximal erzielbaren Punkte jeder Teilaufgabe während der Prüfung bekannt gegeben. Die Summe der Punkte wird anhand eines Notenschlüssels auf eine Modulnote abgebildet.</p> <p>Bei einer mündlichen Prüfung werden Fragen zum Fachgebiet gestellt, ggf. erfolgt die vertiefte Befragung zu einzelnen Gebieten. Am Ende der Prüfung entscheiden Prüfer(in) und Beisitzer(in) über die Note.</p>
Stellenwert der Note für die Endnote	<p>Einfache Gewichtung</p>

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Brinkmann, R. (2008): The Art and Science of Digital Compositing, Morgan Kaufmann, Elsevier Ltd., Oxford, ISBN 978-0123706386• Poynton, C. A. (2012): Digital Video and HD: Algorithms and Interfaces, Morgan Kaufmann, ASIN B00Y2QVWLA• Rickitt, R. (2006): Special Effects: The History and Technique, Aurum Press, ISBN 978-1845131302 <p>weitere und aktuelle Literatur wird zudem zu Beginn von den Dozierenden bekannt gegeben</p>

Modulbezeichnung	3D-Visualisierung
Modulkürzel	CVD-B-2-6.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Stefan Albertz

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	6. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage hochqualitative 3D-Visualisierungen in Stand- und Bewegtbild sowie für interaktive Anwendungen wie Games, VR und AR zu erstellen. Sie besitzen die Fähigkeit, die visuellen Details der Realität zu erfassen, zu analysieren und durch Kenntnis verschiedener Computergrafik Darstellungs- und Compositingmethoden auf den digitalen Bilderzeugungsprozess anwenden zu können. Darüber hinaus sind sie befähigt, typische anwendungsübergreifende Arbeitsprozesse (Workflows) zu nutzen und entsprechend der sich ständig ändernden Begebenheiten der digitalen Bildwelt neue Prozesse zu entwickeln.</p>
Inhalte	<p>Inszenierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichttypen & Beleuchtungsverfahren • Lichtsetzung und Schatten • Virtuelle Kamera, Single-/Stereo-/Autostereo-Rigs & Bildausschnitt • Animation (klassische Animationsprinzipien, Motion Graphics, regelbasierte Animation, Dynamics) • Photorealistische und illustrative Visualisierung • Camera Matchmoving: Umsetzung realer Kamerabewegungen auf die virtuelle Kamera

	<ul style="list-style-type: none"> • Planung und Ausführung von Image Compositing: Einbettung virtueller Objekte in real aufgenommene Bilder • Besonderheiten der stereoskopischen Darstellung und deren Umsetzung <p>Definition der Materialbeschaffenheit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse & Bewertung real-existierender Oberflächenbeschaffenheiten und Übertragung in die jeweilige CG Parameterwelt • Material Erstellung auf Basis verschiedener CPU- und GPU-basierter Shader-Modelle • Entwicklung von Texturen auf Bild- sowie prozedurbasierten Systemen sowie Einschätzung der jeweiligen Vor- und Nachteile • Kenntnis und Nutzung neutraler Lichtszenarien <p>Rendering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rendering-Pipeline & Rendering-Verfahren • Renderfarm /-cluster basiertes verteiltes Rendern • Separation von Bild- und Materialelementen und Nutzung in komplexen Arbeitsumgebungen <p>Datenaufbereitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • NURBS zu Polygon Konvertierung • Modell- und Qualitätsprüfung • Vorbereitende Schritte zum 3D-Druck (Rapid Prototyping) <p>Besprechung von Siggraph Papern</p> <p>Optional: Darstellung von Produkten in der Cave bei geeigneten Anwendungen möglich</p>
<p>Lehrveranstaltung(en)</p>	<p>3D-Visualisierung: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)</p>
<p>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</p>	<p>Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. In den Praktika werden Beispielprojekte besprochen, Übungen durchgeführt oder Projekte umgesetzt</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen</p>

	möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)
Prüfungsform(en)	<p>Klausur (60 Minuten) [Regelfall] oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren oder Klausur, Klausur (60 Minuten) [Regelfall] nach dem Antwort-Wahl-Verfahren plus Praktikumsprojekt oder Mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten) und Praktikumsprojekt.</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Gute Leistungen in</p> <ul style="list-style-type: none"> • Design 1 • CAD 1 • CAD 2 • Visual Computing 1 <p>Empfohlene Ergänzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme am Wahlpflichtmodul Medientechnik
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	<p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie ggf. bestandene Vorleistung(en).</p> <p>Im Falle einer schriftlichen Klausur werden die maximal erzielbaren Punkte jeder Teilaufgabe während der Prüfung bekannt gegeben. Die Summe der Punkte wird anhand eines Notenschlüssels auf eine Modulnote abgebildet.</p> <p>Bei einer mündlichen Prüfung werden Fragen zum Fachgebiet gestellt, ggf. erfolgt die vertiefte Befragung zu einzelnen Gebieten. Am Ende der Prüfung entscheiden Prüfer(in) und Beisitzer(in) über die Note.</p>
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Birn, J. (2013): Digital Lighting and Rendering, New Riders, ISBN: 978-0321928986 • Hughes, J., van Dam, A., McGuire, M., Sklar, D., Foley, J., Feiner, S., Akeley, K. (2013): Computer Graphics Principles and Practice, Pearson, ISBN 978-0321399526 • Palamar, T. (2015): Mastering Autodesk Maya, John Wiley & Sons Inc, ISBN: 978-1119059820 • Parent, R. (2012): Computer Animation: Algorithms and Techniques, Morgan Kaufmann, ISBN 978-0124158429 • Rickitt, R. (2006): Special Effects: The History and Technique, Aurum Press, ISBN 978-1845131302 • Thomas, F. (1995): The Illusion of Life: Disney Animation, Disney Editions, ISBN 978-0786860708 • Williams, R. (2012): The Animator's Survival Kit: A Manual of Methods, Principles and Formulas for Classical, Computer, Games, Stop Motion and Internet Animators, Faber & Faber, ISBN 978-0865478978 <p>aktuelle Literatur wird zudem zu Beginn von den Dozierenden bekannt gegeben</p>

Modulbezeichnung	Informationsdesign
Modulkürzel	CVD-B-2-6.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sven Quadflieg

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	6. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über theoretisches Wissen und praktische Fertigkeiten, um Informationen zu analysieren und deren leicht verständliche Darstellung zu konzipieren. Sie sind in der Lage, Daten und Zusammenhänge zu abstrahieren und zu visualisieren, sie unter Berücksichtigung der jeweiligen Zielgruppe und des Kommunikationszusammenhangs darzustellen. Dabei lernen sie, Texte verständlich zu schreiben, benutzerfreundlich zu gestalten und kennen aktuelle (Multimedia-/Visualisierungs-) Techniken. Sie planen und optimieren Kommunikationsprozesse in analogen, audiovisuellen und digitalen Medien, wie Erklärfilme, Infografiken und Illustrationen. Sie erlangen anwendungsorientierte Kompetenzen und ein methodisch-analytisches Verständnis für die Konzeption und Gestaltung von Informationen.
Inhalte	Das Modul Informationsdesign vermittelt folgende Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Wahrnehmungspsychologie • Visuelle Kommunikation • Informationsdesign/Informationsvisualisierung • Visualisierungstechniken
Lehrveranstaltung(en)	Informationsdesign: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung und Praktikum. Projektbasierte Wissensvermittlung im Plenum.

	Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfungsleistung und/oder Abgabe.</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>Keine formalen Zulassungsvoraussetzungen</p> <p>Kenntnisse der vorangehenden Module aus dem Bereich Design werden erwartet.</p>
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung sowie ggf. bestandene Prüfungsteilleistung(en)
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Veruschka Götz, Anna Rigamonti: Informationsvisualisierung: Missbrauch und Möglichkeit. Stuttgart: av edition 2015 • David McCandless: Information is beautiful. New York City: Harper Collins 2012 • Julius Wiedemann: Information Graphics. Köln: Taschen Verlag 2012 • Edward R. Tufte: Beautiful Evidence. Cheshire: Graphics Press, 2006 • Edward R. Tufte: Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative. Cheshire; Graphics Press 1997

Modulbezeichnung	Augmented Reality
Modulkürzel	CVD-B-2-7.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ing. Jan-Niklas Voigt-Antons

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	7. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe, Methoden und Konzepte für Anwendungen im Bereich der Augmented Reality (AR) und können diese erklären. Sie können Ideen für eigene Anwendungen im Bereich der Augmented Reality unter Zuhilfenahme der Methoden der Informatik und der Konzepte aus dem Gebiet der Gestaltung grafischer und nicht-grafischer Interfaces sowie der Mensch-Computer-Interaktion entwickeln.</p> <p>Darauf aufbauend sind Sie in der Lage selbständig geeignete Technologien, Frameworks und Tools zu recherchieren, diese zu vergleichen und hinsichtlich der Eignung für die Umsetzung einer AR-Anwendung im Allgemeinen und im konkreten Anwendungsfall zu bewerten. Sie sind in der Lage Methoden des modernen Programmierens auf Anwendungen im Bereich der Augmented Reality übertragen und unter Verwendung der zuvor evaluierten und ausgewählten Technologien, Frameworks und Tools selbständig umzusetzen. Zur Sicherstellung einer positiven Erfahrung nutzender Personen können die Studierenden Methoden zur Erfassung des Nutzererleben auswählen und einsetzen.</p> <p>Die Studierenden können ein AR-Projekt planen, in der Entwicklung durchführen und im Sinne einer</p>
----------------------------	--

	<p>Projektsteuerung begleiten. Dabei sind die Studierenden in der Lage jederzeit den aktuellen Entwicklungsstand Ihres Projektes und die darin eingesetzten Technologien zu reflektieren und Maßnahmen zur Sicherstellung der erfolgreichen Projektumsetzung unter Einhaltung definierter (Qualitäts-)Kriterien festzulegen und durchzuführen.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsbereiche, Grundlagen und Rahmenbedingungen für die Entwicklung und Einsatz von AR-Anwendungen • Differenzierung und Abgrenzung gegenüber virtueller Realität • Technischer Aufbau und Besonderheiten von AR-Anwendungen • Displaytechnologien: Optical & video see-through Head mounted Displays (HMD), Smartphones, Tablets, Multimodale Displays, Spatial Augmented Reality, Head-up displays • Veränderung der Mensch-Computer-Interaktion durch Augmented Reality • Einsatz von interaktiven Objekten für Augmented Reality • Anforderungen und Besonderheiten der Mensch-Computer-Interaktion in 2D- und 3D-Augmented Reality Anwendungen • Herausforderungen, Konzepte und Lösungen für das Tracking • Anreicherung von Printmedien mithilfe von Augmented Reality • Besondere Anwendungen und deren Anforderungen in Augmented Reality: z.B. Navigation, Kollaboration • Messmethoden zur Erfassung der Wahrnehmung von nutzenden Personen mit einem Schwerpunkt auf subjektive Methoden
Lehrveranstaltung(en)	<p>Augmented Reality: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)</p>
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	<p>Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. In den Praktika werden die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen, Übungsaufgaben bearbeitet, Vorträge erstellt und vorgetragen,</p>

	<p>Praktikumseinheiten in Laboren oder Projekte durchgeführt.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)</p>
Prüfungsform(en)	<p>Projektarbeit inklusive Abschlusspräsentation, Klausur (60 Minuten) [Regelfall] oder Klausur (60 Minuten) nach dem Antwort-Wahl-Verfahren und/oder mündliche Prüfung.</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>Keine formalen Zulassungsvoraussetzungen.</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informatik 1 und 2 • Visual Computing 1 und 2 • Mathematik 1 bis 3 • Interesse an Augmented Reality <p>Empfohlene Ergänzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Virtual Reality (CVD) • Natural User Interfaces
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	<p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie ggf. bestandene Prüfungsteilleistung(en).</p>
Stellenwert der Note für die Endnote	<p>Einfache Gewichtung</p>
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	<p>Keine</p>
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dörner, R., Broll, W., Grimm, P. und Jung, B.: Virtual und Augmented Reality, Springer Verlag, 2. Auflage, 2019 • Anett Mehler-Bicher, Michael Reiß, Lothar Steiger: Augmented Reality - Theorie und Praxis, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 2011

	<ul style="list-style-type: none">• Dieter Schmalstieg, Tobias Höllerer: Augmented Reality. Principles and Practice, Addison-Wesley, 1. Auflage 2016• Dirk Schart et. al: Augmented Reality Praxishandbuch, UVK Verlagsgesellschaft, 1. Auflage, 2015• Jesse Glover: Unity 2018 Augmented Reality Projects, Packt Publishing Ltd, 1. Auflage, 2018
--	--

Modulbezeichnung	Data Visualization & Visual Analytics
Modulkürzel	CVD-B-2-7.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Merijam Gotzes

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	7. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Daten- und Informationsvisualisierung aus Sicht der angewandten Informatik beschreiben, erläutern und anwenden. • die Grundlagen und Prozesse der Visual Analytics beschreiben und erläutern. • Konzepte um Visualisierung und automatische Datenverarbeitung zu kombinieren (um z.B. Big Data Probleme zu analysieren) beschreiben und erläutern. • Wissen über Hauptcharakteristika menschlicher visuellen Wahrnehmung in Daten- und Informationsvisualisierung und Visual Analytics beschreiben, erläutern und anwenden. • die Channels, Marks, Attribute, Idiome der Daten- und Informationsvisualisierung beschreiben, erläutern und anwenden. • die Aufgaben und Datentypen der Daten- und Informationsvisualisierung beschreiben. • die Bedingungen für eine wahrheitsgetreue und gute Daten- und Informationsvisualisierung aus Sicht der angewandten Informatik beschreiben und erläutern.
----------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none">• Konzepte der Interaktion und Evaluation in der Daten- und Informationsvisualisierung beschreiben.• drei Standardalgorithmen für die Informationsvisualisierung von Netzwerken in Form von Graphen beschreiben, erläutern und anwenden.• die grundlegenden Bedingungen der Planarität eines Graphen beschreiben, erläutern und anwenden.
Inhalte	<p>Es handelt sich um ein Wahlpflichtmodul der angewandten Informatik.</p> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen Daten- und Informationsvisualisierung• Grundlagen Visual Analytics• Prozesse Visual Analytics• Kognitive Wahrnehmung, Lie-Factor und die Konsequenzen für eine wahrheitsgetreue und gute Daten- und Informationsvisualisierung• Aufgaben der Daten- und Informationsvisualisierung und Datentypen• Datenanalyse, Data-Mining (optional)• (Abstrakte) Bausteine der Datenvisualisierung: Marks und Channels, Attribute der Channels• Idiome, Arten der Darstellung, für ein-, zwei- oder dreidimensionale Daten• Idiome für multidimensionale Daten• Idiome für Netzwerke und Bäume inklusive hierarchischer Daten: Generelle Graphen, Eigenschaften wie Planarität und drei Standardvisualisierungsverfahren aus der Graph Drawing (Kräftebasierte, hierarchische und Planarisierungsverfahren)• Idiome für spezielle Daten, z.B. geografische und zeitlich abhängige• Interaktion in der Daten- und Informationsvisualisierung• Evaluation in der Daten- und Informationsvisualisierung

	Es werden optional die Programmiersprachen Python oder R im Modul verwendet. Im Falle der Verwendung erfolgt eine Einführung in die jeweilige Programmiersprache.
Lehrveranstaltung(en)	Data Visualization & Visual Analytics: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Die Vorlesungen finden im seminaristischen Stil statt. In den Übungen werden Übungs-, Praktikums- oder Projektaufgaben bearbeitet, die Ergebnisse von Übungs- oder Praktikumsaufgaben besprochen, Praktikumseinheiten oder Projekte durchgeführt.
Prüfungsform(en)	Klausur (90 Minuten) [Regelfall] oder Klausur (90 Minuten) nach dem Antwort-Wahl-Verfahren oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten) oder Hausarbeit (Projektbearbeitung und Präsentationen), Prüfungsleistungen im Rahmen von Übungen können vorgenommen werden. Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.).
Teilnahmeempfehlungen	Keine formalen Zulassungsvoraussetzungen.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • T. Munzner (2014) Visualization Analysis and Design. CRC Press. (Hauptliteratur) • D. Keim, J. Kohlhammer, G. Ellis, F. Mansmann (2010) Mastering the Information Age Solving Problems with Visual Analytics, VisMaster Book, url: http://www.vismaster.eu/wpcontent/uploads/2010/11

	<p>/VisMaster-book-lowres.pdf, zuletzt abgerufen 2019-01-28</p> <ul style="list-style-type: none">• C. Ware (2012) Information Visualization: Perception for Design, Morgan Kaufmann.• J. Thomas, K. Cook (2005) Illuminating the Path: Research and Development Agenda for Visual Analytics. IEEE-Press• S. Few (2012) Now You See It: Simple Visualization Techniques for Quantitative Analysis. Analytics Press.• R. Spence (2006) Information Visualization: Design for Interaction. 2. Auflage.• S. Card, J. Mackinlay, B. Shneiderman (1999) Readings in Information Visualization - Using Vision to Think.• B. Bederson, B. Shneiderman (2003) The Craft of Information Visualization - Readings and Reflections.• E. R. Tufte (2001) The Visual Display of Quantitative Information. 2. Auflage. <p>M. Ward, G. Grinstein, D. Keim Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Applications</p> <p>Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.</p>
--	---

Modulbezeichnung	Virtual Reality
Modulkürzel	CVD-B-2-7.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ing. Jan-Niklas Voigt-Antons

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	7. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Wahrnehmungsaspekte der Virtual Reality (VR) erläutern und diese gegenüber der Augmented Reality abgrenzen.</p> <p>Sie können die Funktionsweise der Komponenten zum Aufbau von Virtual Reality Systemen erläutern und deren Rolle in der Interaktion mit dem Benutzer zur Erzeugung einer immersiven Erfahrung in einer virtuellen Welt einordnen und erläutern.</p> <p>Darauf aufbauend sind Sie in der Lage selbständig geeignete Technologien, Frameworks und Tools zu recherchieren, diese zu vergleichen und hinsichtlich der Eignung für die Umsetzung einer VR-Anwendung. Zur Sicherstellung einer positiven Erfahrung nutzender Personen können die Studierenden Methoden zur Erfassung des Nutzererleben auswählen und einsetzen.</p> <p>Weiterhin können die Studierenden dieses Wissen mit ihrem Hintergrund aus der Informatik verbinden, um Virtual Reality-Anwendungen zu entwickeln. Die Studierenden können ein VR-Projekt planen, in der Entwicklung durchführen und im Sinne einer Projektsteuerung begleiten. Dabei sind die Studierenden</p>
----------------------------	---

	<p>in der Lage jederzeit den aktuellen Entwicklungsstand Ihres Projektes und die darin eingesetzten Technologien zu reflektieren und Maßnahmen zur Sicherstellung der erfolgreichen Projektumsetzung unter Einhaltung definierter (Qualitäts-)Kriterien festzulegen und durchzuführen.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Abgrenzung • Moderne System der Virtual Reality • Wahrnehmungsaspekte in der virtuellen Realität • Virtual Reality-Eingabe- und Ausgabegeräte • Aspekte der Mensch-Computer-Interaktion in der virtuellen Realität • Aktuelle Themen der Virtual Reality • Messmethoden zur Erfassung der Wahrnehmung von nutzenden Personen mit einem Schwerpunkt auf subjektive Methoden
Lehrveranstaltung(en)	<p>Virtual Reality: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)</p>
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	<p>Die Vorlesungen finden im seminaristischen Stil statt. In dem Praktikum werden die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen, Vorträge vorbereitet und vorgetragen, Praktikumseinheiten in Laboren oder Projekte durchgeführt.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)</p>
Prüfungsform(en)	<p>Projektarbeit inklusive Abschlusspräsentation, Klausur (60 Minuten) [Regelfall] oder Klausur (60 Minuten) nach dem Antwort-Wahl-Verfahren und/oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>Keine formalen Zulassungsvoraussetzungen.</p>

	<p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informatik 1 und 2 (CVD) • Visual Computing 1 und 2 (CVD) • Mathematik 1 bis 3 (CVD) • Interesse an Virtual Reality <p>Empfohlene Ergänzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Augmented Reality (CVD)
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dörner, R., Broll, W., Grimm, P. und Jung, B. (2014). Virtual und Augmented Reality. Berlin [u.a.], Springer. • Jerald, Jason (2016). The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality (Acm Books). Morgan & Claypool Publishers-Acm. • LaValle, Steven M. (2019). Virtual Reality. To be published by Cambridge University Press. Als E-Book verfügbar unter http://vr.cs.uiuc.edu/.

Wahlpflichtmodule Wahlpflichtprofil “Interaktionstechnologien”

Das Wahlpflichtprofil "Interaktionstechnologien" beschäftigt sich mit den verschiedenen technologischen Möglichkeiten, die beim Zusammenspiel von Mensch und Maschine eingesetzt und gestaltet werden können. Dabei spielen verschiedene Kontexte, etwa mobile, und Anwendungsszenarien sowie deren Interaktionsarten, physisch, virtuell oder natürlich, eine wesentliche Rolle.

Modulbezeichnung	Ubiquitous Computing
Modulkürzel	CVD-2-3-6.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tim Schattkowsky

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	6. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden können die Grundkonzepte ubiquitärer Computersysteme erklären und selbst derartige Systeme konzipieren und technisch umsetzen. Dazu identifizieren sie für die konkrete Anwendung geeignete Technologien - insbesondere auch aus den Bereichen der Sensoren und der Vernetzung - und wenden diese erfolgreich in ihren Projekten an.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften ubiquitärer Systeme • Anwendungsbereiche • Technische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> ○ Sensoren ○ Aktuatoren ○ Hard- und Softwareplattformen ○ Vernetzung • Aktuelle Themen • z.B. Smart Homes
Lehrveranstaltung(en)	Seminar (2 SWS) Praktikum (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Im Seminar erarbeiten die Studierenden selbstständig in Einzel- oder Gruppenarbeit verschiedene Themen aus dem Bereich des Ubiquitous Computing und präsentieren ihre Ergebnisse. Dazu gibt es einführende Vorlesungen und fortlaufend Feedback und Diskussionen.

	<p>Im Praktikum wird von den Studierenden ein Programmierprojekt im Bereich der Computerspiele realisiert. Dabei müssen sich die Studierenden ggf. auch eigenständig zusätzliches Wissen aneignen. Während der Praktikumstermine gibt der oder die Lehrende individuelle Hilfestellungen zur Erreichung des Projektziels. Am Ende werden die Ergebnisse durch die Studierenden präsentiert.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Seminar (40%): Seminararbeit mit Präsentation Praktikum (60%): Projektarbeit mit Präsentation</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>Keine formalen Zulassungsvoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Informatik 1 + 2 (CVD)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	<p>Bestandene Modulprüfung</p>
Stellenwert der Note für die Endnote	<p>Einfache Gewichtung</p>
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	<p>Keine</p>
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • John Krumm: „Ubiquitous Computing Fundamentals“, CRC Press, 1. Auflage, 2009 • Stefan Poslad: „Ubiquitous Computing – Smart Devices, Environments and Interactions“, Wiley, 1. Auflage, 2009

Modulbezeichnung	Game Development
Modulkürzel	CVD-B-2-6.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tim Schattkowsky

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	6. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden können die besonderen technischen, planerischen und wirtschaftlichen Herausforderungen bei der Entwicklung von Computerspielen beurteilen und bei eigenen Projekten angemessen berücksichtigen. Sie können eigene Spielideen entwickeln und unter Auswahl geeigneter Technologien und Werkzeuge erfolgreich umsetzen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> ○ Plattformen für Computerspiele ○ Game Engines ○ Middleware für Spiele • Spezielle Algorithmische Probleme in Spielen • Spieleentwicklungsprozess • Werkzeuge für die Erstellung von Spieleinhalten • Wirtschaftliche Aspekte <ul style="list-style-type: none"> ○ Veröffentlichungsmöglichkeiten ○ Geschäftsmodelle • Aktuelle Themen
Lehrveranstaltung(en)	Seminar (2 SWS) Praktikum (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Im Seminar erarbeiten die Studierenden selbstständig in Einzel- oder Gruppenarbeit verschiedene Themen aus dem Bereich des Game Development und präsentieren ihre

	<p>Ergebnisse. Dazu gibt es einführende Vorlesungen und fortlaufend Feedback und Diskussionen.</p> <p>Im Praktikum wird von den Studierenden ein Programmierprojekt im Bereich der Computerspiele realisiert. Dabei müssen sich die Studierenden ggf. auch eigenständig zusätzliches Wissen aneignen. Während der Praktikumsstermine gibt der oder die Lehrende individuelle Hilfestellungen zur Erreichung des Projektziels. Am Ende werden die Ergebnisse durch die Studierenden präsentiert.</p>
Prüfungsform(en)	Seminar (40%): Seminararbeit mit Präsentation Praktikum (60%): Projektarbeit mit Präsentation
Teilnahmeempfehlungen	Keine formalen Zulassungsvoraussetzungen Empfohlene Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Informatik 1 + 2, Visual Computing 1 + 2, Design 1 + 2
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Jesse Shell: „The Art of Game Design: A Deck of Lenses“, Morgan Kaufmann, 1. Auflage, 2008 • Tracy Fullerton: „Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games“, CRC Press, 2. Auflage, 2008 • Raph Koster: „Theory of Fun for Game Design“, O'Reilly Media, 2. Auflage, 2013 • Jeff Lander, Jason Gregory: „Game Engine Architecture“, Taylor & Francis Ltd., 2009 • Mike McShaffry, David Graham: „Game Coding Complete“, Course Technology, 2012 • Ian Millington, John Funge, „Artificial Intelligence for Games“, Morgan Kaufmann, 2009

Modulbezeichnung	Natural User Interfaces
Modulkürzel	CVD-B-2-6.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sven Quadflieg

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	6. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen grundlegende Begriffe, Methoden und Konzepte für natürliche Benutzeroberflächen und können diese praktisch anwenden. Sie beherrschen die Entwicklung von natürlichen Benutzerschnittstellen unter Zuhilfenahme der Methoden der Informatik und der Methoden des Designs. Sie haben anwendungsorientierte Kompetenzen in der Entwicklung von prototypischen Anwendungen auf verschiedenen Hardwareplattformen für natürliche Benutzerschnittstellen. Sie haben ein methodisch-analytisches Verständnis für den Entwurf das Testen von Gesten für natürliche Benutzerschnittstellen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in natürliche Benutzeroberflächen • Gestaltung von natürlichen Benutzeroberflächen • Technologien in natürlichen Benutzeroberflächen • Kontrollprinzipien in natürlichen Benutzerschnittstellen Navigationsprinzipien in natürlichen Benutzerschnittstellen • Textuelle Aspekte in natürlichen Benutzerschnittstellen • Grafik und Layout in natürlichen Benutzerschnittstellen • Interaktion in natürlichen Benutzerschnittstellen • Touch in natürlichen Benutzerschnittstellen

Lehrveranstaltung(en)	Natural User Interfaces: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	<p>Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. In den Praktika werden die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen, Übungsaufgaben bearbeitet oder ein Projekt durchgeführt.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfungsleistung und/oder Abgabe.</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	<p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie ggf. bestandene Vorleistung(en).</p> <p>Im Falle einer schriftlichen Klausur werden die maximal erzielbaren Punkte jeder Teilaufgabe während der Prüfung bekannt gegeben. Die Summe der Punkte wird anhand eines Notenschlüssels auf eine Modulnote abgebildet.</p> <p>Bei einer mündlichen Prüfung werden Fragen zum Fachgebiet gestellt, ggf. erfolgt die vertiefte Befragung zu einzelnen Gebieten. Am Ende der Prüfung entscheiden Prüfer(in) und Beisitzer(in) über die Note.</p>
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Daniel Wigdor, Dennis Wixon (2011): Brave NUI World - Designing natural user interfaces for touch and gesture, Morgan Kaufmann, Burlington, USA

	<ul style="list-style-type: none">• Thomas Schlegel (2014): Multi-Touch – Interaktion durch Berührung, Springer Verlag, ISBN 978-3-642-36113-5
--	--

Modulbezeichnung	Physical and Virtual Interfaces
Modulkürzel	CVD-2-3-7.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Rainer Baum

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	7. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden können weiterführende Konzepte und Methoden im Bereich „Physical and Virtual Interface Design“ beschreiben, erläutern und anwenden. Sie sind in der Lage physischen und kognitiven Möglichkeiten des Menschen bei dem Entwurf und der Gestaltung komplexer physischer und virtueller Benutzerschnittstellen zu entwickeln und durchzuführen. Darüber beziehen sie formal-ästhetische Fragen im Bereich interaktiver visueller Systeme unter der Berücksichtigung grafischer und semiotischer, sowie zeit- und interaktionsbasierter Themen ein.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalte, Ideen und Konzepte situationsgerecht entwickeln und darstellen • Ästhetik von Benutzerschnittstellen und die Interaktionen als Benutzererlebnis • Evaluierungs- und Diskursfähigkeit zur kritischen Analyse von existierenden Konzepten und neuen Entwürfen • Fertigkeit, die Ergebnisse zu inszenieren bzw. zu präsentieren • Nutzerzentriert entwickeln und im Gestaltungsprozess einbeziehen (Wunsch-/Bedürfnis-/Zielerfüllung) • Anwendungsgebiet von physischen und virtuellen Interfaces, dabei sollen die Wechselbeziehungen

	von Hard- und Softwaredesign berücksichtigt werden.
Lehrveranstaltung(en)	Physical and Virtual Interfaces: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. In den Übungen bzw. Praktika werden die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen, Übungsaufgaben bearbeitet oder ein Projekt durchgeführt. Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfungsleistung und/oder Abgabe. Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen wird die erfolgreich abgelegte Modulprüfung User Experience Design (4. Semester)
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Praxisbuch Usability und UX: Was jeder wissen sollte, der Websites und Apps entwickelt - bewährte Methoden praxisnah erklärt. Jens Jacobsen, Lorena Meyer, Rheinwerk Verlag 2019, 2. Auflage • Gestaltung mobiler Interaktionsgeräte: Modellierung für intelligente Produktionsumgebungen, Pierre T.T. Kirisci, Springer Vieweg Verlag, 1. Aufl. 2016

Modulbezeichnung	Produktentstehungsprozess
Modulkürzel	CVD-B-2-7.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Emanuel Slaby

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Englisch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	7. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Im Rahmen der "Produktentstehungsprozess"-Veranstaltung lernen die Studierenden die Prozessen kennen, die für die Produktentstehung relevant sind, sowie das zu deren Steuerung und Kontrolle notwendige Produktlebenszyklusmanagement PLM, indem sie die Zusammenhänge zwischen Produkt- und Dienstleistungsentwicklung sowie der Datengewinnung auf Basis von soziotechnischen Entwicklungs- und Produktionsprozessen anwenden, um in der Lage zu sein, wesentliche Prozesse des PLM zu identifizieren, zu analysieren, zu systematisieren, zu bewerten und zu verbessern.</p> <p>Die Studierenden erlangen anwendungsorientierte PLM-Kompetenzen, d. h, methodisch-analytisches Verständnis über PLM-Komponenten, indem sie prozessorientiertes Zusammenwirken und praktisches Know-how im Bereich des Product Lifecycle Managements kennen und anwenden lernen, um später im Beruf verschiedene PLM-Komponenten und ihr Zusammenwirken im Unternehmen anwenden und optimieren zu können.</p>
Inhalte	Allgemeine Einführung und definitorische Grundlagen. (Produktentstehungsprozess PEP, Phasen, Inhalte)

	<p>Strategisches Produktlebenszyklusmanagement PLM-Perspektive (Komplexitätsursachen und -auswirkungen, PDM-/PLM-Strategien und -Paradigmen, systematische Produkt- und Dienstleistungsentstehungserbringungsprozesse; CIM, CAQ).</p> <p>Instrumentelle PLM-Perspektive und Komponentensicht (Dokumentenmanagement, Stücklisten und Bills of Material, Versions- und Änderungsmanagement, Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen den Komponenten, CAQ).</p> <p>Operative PLM-Perspektive (Requirements Engineering: Unternehmens-, Produkt-/ Dienstleistungs- und Datenqualitätsanforderungen; PLM-Instrumente und -Umsetzungsmaßnahmen, Produkt-/Prozess- und Ressourcenmodellierung).</p> <p>Technische/systemische PLM-Perspektive (Anwendungs-/Sensorsysteme, Anwendungsintegration, IT- und Enterprise Architecture Management).</p>
<p>Lehrveranstaltung(en)</p>	<p>Produktentstehungsprozess: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)</p>
<p>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</p>	<p>Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. In den Übungen bzw. Praktika werden die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen, Übungsaufgaben bearbeitet oder ein Projekt durchgeführt.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)</p>
<p>Prüfungsform(en)</p>	<p>Klausur (60 Minuten) [Regelfall] oder Klausur (60 Minuten) nach dem Antwort-Wahl-Verfahren oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten) und/oder Prüfungsleistungen im Rahmen von Übungen und Praktika oder Hausarbeiten und Präsentationen .</p>

	Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	<p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie ggf. bestandene Prüfungsteilleistung(en).</p> <p>Im Falle einer schriftlichen Klausur werden die maximal erzielbaren Punkte jeder Teilaufgabe während der Prüfung bekannt gegeben. Die Summe der Punkte wird anhand eines Notenschlüssels auf die Modulnote abgebildet.</p> <p>Bei einer mündlichen Prüfung werden Fragen zum Fachgebiet gestellt, ggf. erfolgt die vertiefte Befragung zu einzelnen Gebieten. Am Ende der Prüfung entscheiden Prüfer(in) und Beisitzer(in) über die Note.</p>
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Eigner, Stelzer; Product Lifecycle Management: Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management, Springer, Berlin; Auflage: 2. 2009 • Arnold, V., u. a., Product Lifecycle Management beherrschen, Springer, Berlin: 2005 • Spur, G., Krause, F., Das virtuelle Produkt - Management der CAD - Technik, Carl Hanser, München/Wien: 1997 • Scheer, A.-W. Wirtschaftsinformatik: Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse. 7. Aufl., Berlin [u. a.]: Springer, 1997.

Modulbezeichnung	Advanced Web Development
Modulkürzel	CVD-B-2-7.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Darius Schippritt

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch/ Englisch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	7. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage Frontend- und Backendtechnologien für die Entwicklung von fortgeschrittenen Webanwendungen zu benennen, zu unterscheiden und deren Funktion zu erläutern. Sie können Ideen für eigene Anwendungen im Bereich der Webentwicklung unter Zuhilfenahme der Methoden der Informatik und der Konzepte aus dem Gebiet der Gestaltung grafischer Interfaces entwickeln. Darauf aufbauend sind Sie in der Lage selbständig geeignete Technologien, Frameworks und Tools zu recherchieren, diese zu vergleichen und hinsichtlich der Eignung für die Umsetzung einer Webanwendung im Allgemeinen und im konkreten Anwendungsfall zu bewerten. Dabei berücksichtigen Sie in besonderer Weise die Kriterien Ergonomie, Sicherheit und Performance. Sie sind in der Lage Methoden des modernen Programmierens auf Anwendungen im Bereich der Webentwicklung zu übertragen und unter Verwendung der zuvor evaluierten und ausgewählten Technologien, Frameworks und Tools selbständig umzusetzen. Dabei wenden Sie Ihr erlerntes Wissen der Mensch-Computer-Interaktion an, um die Anwendung so umzusetzen, dass diese einen hohen Ergonomiegrad sowie eine gute User Experience bietet. Die Studierenden können ein Webentwicklungsprojekt planen, in der Entwicklung durchführen und im Sinne</p>
----------------------------	--

	einer Projektsteuerung begleiten. Dabei sind die Studierenden in der Lage jederzeit den aktuellen Entwicklungsstand Ihres Projektes und die darin eingesetzten Technologien zu reflektieren und Maßnahmen zur Sicherstellung der erfolgreichen Projektumsetzung unter Einhaltung definierter (Qualitäts-)Kriterien festzulegen und durchzuführen.
Inhalte	<p>Im Modul Advanced Web Development werden u. a. folgende Inhalte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basistechnologien in Front- und Backend • Fortgeschrittene Technologien in Front- und Backend • Bibliotheken und Frameworks • Datenspeicher in Front- und Backend • skalierbare Systemarchitekturen bei Webapplikationen • Sicherheit von Webapplikationen • Optimierung der Antwortzeiten von Systemen im Web • Qualitätskriterien und Qualitätssicherung bei der Webentwicklung
Lehrveranstaltung(en)	Advanced Web Development: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Vorlesungen mit begleitendem Praktikum. Vorlesungen im seminaristischen Stil
Prüfungsform(en)	<p>Projektarbeit inklusive Abschlusspräsentation, Klausur (60 Minuten) [Regelfall] oder Klausur (60 Minuten) nach dem Antwort-Wahl-Verfahren und/oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interesse an der Webentwicklung • Praktische Programmierkenntnisse mit Webtechnologien • Bestandene Vorlesung Webtechnologien

	Empfohlene Ergänzungen: Interface Design
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulabschlussprüfung sowie ggf. bestandene Prüfungsteilleistung(en).
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Jürgen Wolf: HTML5 und CSS3. Das umfassende Handbuch zum Lernen und Nachschlagen., Rheinwerk Computing, 3. Auflage, 2019 • Philip Ackermann: JavaScript. Das umfassende Handbuch., Rheinwerk Computing, 2. Auflage, 2018 • Frank Bongers, Maximilian Vollendorf: jQuery. Das umfassende Handbuch. Galileo Computing, 4. Auflage, 2018 • Christian Wenz, Tobias Hauser: PHP7 und MySQL. Von den Grundlagen bis zur professionellen Programmierung., Rheinwerk Computing, 3. Auflage, 2019 • Olga Filipova: Vue.js 2 and Bootstrap 4 Web Development, Packt Publishing Ltd, 1. Auflage, 2017 • Tal Ater: Building Progressive Web App. Bringing the Power of Native to the Browser, O'Reilly, 1. Auflage, 2017 • Christian Liebel: Progressive Web Apps. Das Praxisbuch., Rheinwerk Computing, 1. Auflage, 2019 • Prateek Jadhvani: Getting Started with Web Components, Packt Publishing Ltd, 1. Auflage, 2019 • Golo Roden: Node.js & Co. Skalierbare, hochperformante und echtzeitfähige Webanwendungen professionell in JavaScript entwickeln., dpunkt.Verlag GmbH, 1. Auflage, 2012 • Sebastian Springer: Node.js. Das Praxisbuch., Rheinwerk Computing, 3. Auflage, 2018 • David Herron: Node.js Web Development, Packt Publishing Ltd, 4. Auflage, 2018

	<ul style="list-style-type: none">• Valentin Bojinov: RESTful Web API Design with Node.js, Packt Publishing Ltd, 3. Auflage, 2018• Christoph Höller: Angular. Das große Handbuch zum JavaScript-Framework. Rheinwerk Computing, 2. Auflage, 2019• Sebastian Springer: React. Das umfassende Handbuch für moderne Frontend-Entwicklung., Rheinwerk Computing, 1. Auflage, 2019• Robin Wieruch: The Road to GraphQL. Your journey to master pragmatic GraphQL in JavaScript with React.js and Node.js, 1. Auflage, 2019
--	--

Wahlpflichtmodule

Wahlpflichtprofil “User Experience”

Im Wahlpflichtprofil "User Experience" geht es um das Erforschen, Gestalten und Implementieren einer umfassend guten Erfahrung aus Sicht der Benutzerinnen und Benutzer technischer Systeme. Verschiedene Anwendungsbereiche im Design, wie Interface Design und Industrial Design, werden genauso behandelt wie vertiefende Themen zur Entwicklung einer guten Online-Erfahrung und erweiterte Methoden zur Erforschung von Benutzerverhaltensweisen.

Modulbezeichnung	Innovationen
Modulkürzel	CVD-B-2-6.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Birka von Schmidt

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	6. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennen Quellen für Innovationen und können eine innovative Idee erkennen und erarbeiten • Können eine Innovation und ihr Potential bewerten • Können die Bedeutung von Innovationen allgemein und von speziellen Innovationen im gesamtwirtschaftlichen Kontext einordnen • Kennen Voraussetzungen für ein kreatives Arbeiten und können diese bewerten, kontextbezogen auswählen und umsetzen • Können Kreativitätstechniken passend zur Aufgabe auswählen und anwenden <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hypothesen aufzustellen und zu überprüfen. • Aus einer innovativen Idee ein Produkt zu entwickeln • Kreativitätstechniken anzuwenden
Inhalte	<p>Im Rahmen der Veranstaltung wird eine eigene Produkt- oder Serviceidee entwickelt und unter Anwendung verschiedener Kreativitätstechniken und der gelernten Methoden optimiert. Insbesondere werden dabei folgende Inhalte gelernt und angewandt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innovationen und ihre Charakteristika • Arten von Innovationen (z.B. Technische Innovationen, Produkte, Services, Prozesse, u.a.)

	<ul style="list-style-type: none"> • Bereiche für Innovationen (z.B. Wirtschaft, Technik, Wissenschaft incl. Forschungs- und Entwicklungsprozess) • Erfolgsfaktoren für Innovationen • Phasen der Innovationen • Bedeutung von Innovationen (z.B. für Unternehmen, Wirtschaft, Nutzer) • Quellen für Innovationen (z.B. Big Data, Design Thinking, Mass Customization, Open Innovation) <p>Kreativitätstechniken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voraussetzungen für Kreativität und Innovation im Umfeld (z.B. Unternehmen) und persönlich • Ausgewählte Kreativitätstechniken und ihre Anwendung
Lehrveranstaltung(en)	Innovationen: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung mit interaktiven Lerneinheiten, sowie das Entwickeln eines Projekts, in dem die gelernten Inhalte auf praktische Aufgabenstellungen angewandt werden sollen.
Prüfungsform(en)	<p>Mündliche Prüfung und/oder Hausarbeit. Prüfungsleistungen im Rahmen der Übung können vorgenommen werden.</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine

Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Entrepreneurship & Innovation, Peter Drucker• 33 Erfolgsprinzipien der Innovation, O. Gassmann, Hanser 2012• Open Innovation, H. Chesborough, Harvard Business Review Press 2006• Kreativität und Selbstvertrauen, David und Tom Kelley, Hermann Schmidt Mainz, 2014
---------------------------------	---

Modulbezeichnung	Interface Design
Modulkürzel	CVD-B-2-6.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Rainer Baum

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	6. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden können weiterführende Konzepte und Methoden im Bereich „Interface Design“ beschreiben, erläutern und anwenden. Sie sind in der Lage formal-ästhetische Fragestellungen im Bereich interaktiver visueller Systeme unter Berücksichtigung grafischer und semiotischer sowie zeit- und interaktionsbasierter Themen zu beschreiben, entwickeln und anzuwenden.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Gestaltung unterschiedlicher Interaktionsformen • Anwendung spezifischer multi-sensueller Wahrnehmung des Nutzers im Kontext zum jeweiligen soziokulturellen Umfeld • Anwendungen von dynamischen Medieninhalten und Kommunikationssystemen bis hin zu interaktiven Systemen und den daraus hervorgehenden Dienstleistungen • Inhalte, Ideen und Konzepte situationsgerecht darzustellen • Ästhetik von Benutzerschnittstellen und die Interaktion als Benutzererlebnis • Evaluierungs- und Diskursfähigkeit zur kritischen Analyse von existierenden Konzepten und neuen Entwürfen • Inszenieren bzw. zu präsentieren

	<ul style="list-style-type: none"> Nutzerzentriert entwickeln und im Gestaltungsprozess einbeziehen (Wunsch-/Bedürfnis-/Zielerfüllung)
Lehrveranstaltung(en)	Seminar (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	<p>Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. In den Übungen bzw. Praktika werden die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen, Übungsaufgaben bearbeitet oder ein Projekt durchgeführt.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfungsleistung und/oder Abgabe.</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlen wird die bestandene Modulprüfung User Experience Design (4. Semester)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Praxisbuch Usability und UX: Was jeder wissen sollte, der Websites und Apps entwickelt - bewährte Methoden praxisnah erklärt. Jens Jacobsen, Lorena Meyer, Rheinwerk Verlag 2019, 2. Auflage

Modulbezeichnung	Industrial Design
Modulkürzel	CVD-B-2-6.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Susanne Lengyel

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	6. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage, einen komplexen Gestaltungsprozess im Industrial Design zu strukturieren und durchzuführen. Sie können unterschiedlichste Anforderungen an ein Produkt recherchieren und die Ziele des eigenen Gestaltungsprozesses formulieren.</p> <p>Sie können zahlreiche Lösungsansätze erarbeiten und eigene und fremde Lösungsansätze diskutieren, vergleichen und bewerten. Sie können Gestaltungen in einem iterativen Prozess bearbeiten. Die Studierenden sind fähig, Ihre Entwürfe möglichst optimal und detailliert auszuarbeiten und darzustellen.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Designprozess im Industriedesign • Produktsemantik/Produktsprache • Produktkontexte • Formbestimmende Faktoren • Design als interdisziplinäre Schnittstelle • Problemanalyse und Formulierung • Recherche • Ideenfindung • Konzeptentwicklung • Variantenbildung • Fertigungstechnische Aspekte • Ausarbeiten von Designlösungen • Detaillierung

	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertung von Designlösungen • Kommunikation von Designlösungen • Darstellung von Entwürfen mittels Handskizze • Umsetzung des Entwurfes in CAD
Lehrveranstaltung(en)	Industrial Design: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	<p>Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. In den Praktika werden Aufgaben diskutiert und ausgearbeitet sowie Entwürfe und Ergebnisse präsentiert.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)</p>
Prüfungsform(en)	<p>Projektarbeit/Prüfungsteilleistungen inklusive Abschlusspräsentation im Rahmen des Praktikums. Nachprüfung als Projektabgabe oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlen werden die bestandenen Modulprüfungen Design 1, CAD 1 und 2, Visualistik und Prototyping</p> <p>Empfohlene Ergänzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innovationen • Design Management • 3D-Visualisierung
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine

Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Charlotte & Peter Fiell: Industriedesign A-Z, TASCHEN, 2017• Thomas Hauffe: Geschichte des Designs, DuMont, 2014• Gerhard Heufler, Michael Lanz, Martin Pretenthaler: Design Basics: Von der Idee zum Produkt, Niggli, 2018• Andreas Kalweit, Christof Paul, Sascha Peters, Reiner Wallbaum: Handbuch für Technisches Produktdesign: Material und Fertigung, Entscheidungsgrundlagen für Designer und Ingenieure, Springer, 2012• William Lidwell, Kritina Holden, Jill Butler: Design - Die 100 Prinzipien für erfolgreiche Gestaltung, Stiebner, 2009 <p>Weitere Literatur wird gegebenenfalls bekannt gegeben.</p>
---------------------------------	---

Modulbezeichnung	Entrepreneurial Thinking
Modulkürzel	CVD-B-2-6.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Sturm

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch/ (ggf.) Englisch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	7. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, eine Idee für ein soziotechnisches System, ein Produkt oder einen Service im Hinblick auf abstrakte und implizite Annahmen und Eigenschaften zu analysieren. Sie können hinderliche und fördernde Faktoren der Umsetzung einer Idee im unternehmerischen Kontext identifizieren und Maßnahmen definieren, welche Risiken minimieren und das Potential zur erfolgreichen Umsetzung maximieren. Die Studierenden können eine innovative Idee hypothesengetrieben weiterentwickeln und evaluieren.
Inhalte	Im Modul Entrepreneurial Thinking werden folgende Inhalte behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Hypothesengetriebenes Denken und Handeln • Selbstreflexion in Bezug zur entwickelten Idee • Unternehmenszweck • Problem-Lösung-Produkt • Benutzer/in-, Kunden-, Marktanalyse • Investorenpitch • Team
Lehrveranstaltung(en)	Entrepreneurial Thinking: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Vorlesungen mit begleitendem Praktikum. Vorlesungen im seminaristischen Stil

Prüfungsform(en)	<p>Projektbearbeitung, Präsentationen oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten) [Regelfall].</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers Paperback by Alexander Osterwalder (Author), Yves Pigneur (Author) Publisher: John Wiley and Sons; 1 SWS Seminar edition (July 13, 2010) • Planen, gründen, wachsen: Mit dem professionellen Businessplan zum Erfolg [Taschenbuch] McKinsey & Company (Autor) Verlag: Redline Verlag; Auflage: 6., aktualisierte Auflage (4. Dezember 2013) • Crossing the Chasm, 3rd Edition: Marketing and Selling Disruptive Products to Mainstream Customers Paperback by Geoffrey A. Moore (Author) Publisher: HarperBusiness; 3 edition (January 28, 2014) • Innovation and Entrepreneurship Paperback by Peter F. Drucker (Author) Publisher: HarperBusiness; Reprint edition (May 9, 2006) • Corporate Entrepreneurship & Innovation [Hardcover] Michael H. Morris (Author), Donald F. Kuratko (Author), Jeffrey G Covin (Author)

	<p>Publisher: Cengage Learning; 3 edition (November 30, 2010)</p> <ul style="list-style-type: none">• Social Entrepreneurship for the 21 SWS Seminar Century: Innovation Across the Nonprofit, Private, and Public Sectors Hardcover by Georgia Levenson Keohane (Author) Publisher: McGraw-Hill; 1 edition (December 18, 2012) <p>Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung von den Dozierenden bekannt gegeben.</p>
--	--

Modulbezeichnung	Designmanagement
Modulkürzel	CVD-B-2-6.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Kunert

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	7. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden haben das Wissen und das Verständnis, wie Designprozesse im Unternehmensbezug ablaufen. Sie wissen, wie Designprojekte in der unternehmerischen Praxis eingebettet und umgesetzt werden. Darüber hinaus können sie Designprojekte planen, kalkulieren, strukturieren und professionell mit Hilfe fundierter Designargumentation präsentieren - sowohl innerhalb eines Unternehmens, wie auch freiberuflich. Die Studierenden können sich mit ausgewählten Fragestellungen der Wirtschaftsethik auseinandersetzen und Instrumente des Compliance Managements sind ihnen bekannt.</p>
Inhalte	<p>Lehrveranstaltung Designmanagement: Vorlesung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Designmanagement einordnen 2. Designprozesse und Qualitätssicherung verstehen 3. Projektmanagementmethoden beschreiben 4. Designprojekte planen 5. Designkarriere planen 6. Designaufträge beschaffen 7. Rechtzeitig meine Vorsorge organisieren 8. Rechtskonform mit Bildern und Tönen arbeiten 9. Rahmenbedingungen von Designberufen kennen 10. Lohn und Honorar: Preis meiner Arbeit bestimmen und rechtfertigen

	<p>11. Selbständige berufliche Schritte planen 12. Geführt werden: Managementperspektive kennenlernen 13. Karriere im Angestelltenverhältnis planen 14. Konfliktsituationen im Spannungsfeld von Management und Kreation verstehen und Interessen vertreten</p> <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in den Designprozess • Design im Unternehmensbezug / die Bedeutung von Design für Unternehmen • Strategisches Designmanagement (Positionierung und Designstrategie) • Corporate Designmanagement (Branding) • Operationales Designmanagement/Designmethodik (Designprojektplanung, Kreativität, Bewertung, Präsentation) • Designbüromanagement (Designangebot und -kalkulation) • Vorstellung und Analyse von Praxisbeispielen • Formen und Folgen der Nichteinhaltung von Gesetzen und innerbetrieblichen Regelungen • Einführung in Grundbegriffe und -fragen der Ethik und Wirtschaftsethik • Ausgewählte Fragestellungen der Unternehmensethik
<p>Lehrveranstaltung(en)</p>	<p>Designmanagement: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)</p>
<p>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</p>	<p>Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. In den Übungen bzw. Praktika werden die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen, Übungsaufgaben bearbeitet oder ein Projekt durchgeführt.</p>
<p>Prüfungsform(en)</p>	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) [Regelfall] oder Klausur (60 Minuten) nach dem Antwort-Wahl-Verfahren oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten), Projektbearbeitung (sonstige Prüfungsformen), ggf. Prüfungsteilleistungen im Rahmen des Praktikums</p>

	Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene werden die bestandenen Modulprüfungen Design 1 und Design 2
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Best, Kathryn. 2010. Grundlagen des Designmanagements. München: Stiebner. • Kern, Ulrich und Kern, Petra Kern. 2005. Designmanagement - die Kompetenzen der Kreativen. Hildesheim, Zürich, New York: Olms • Sommerlatte, Tom (ed.). 2009. Praxis des Designmanagements, 2nd edn. Düsseldorf: Symposion Publishing • Brauer, Gernot. 2007. Erfolgsfaktor Design-Management: Ein Leitfaden für Unternehmer und Designer. Basel: Birkhäuser GmbH

Modulbezeichnung	Data Science
Modulkürzel	CVD-B-2-6.tbd
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Birka von Schmidt

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer	7. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen das Potential und die Risiken erfasster Daten. Sie kennen verschiedene grundlegende Analyseansätze für digitale Medien und können sie anwenden. Sie können</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine dem Kontext und den Voraussetzungen (technisch, prozessbezogen, personenbezogen) angemessene Methode wählen, implementieren und anwenden. • Quantitative Methoden kontext-bezogen einsetzen und auswerten. • Die Ergebnisse interpretieren, erläutern und visualisieren und die entsprechenden Schnittstellen darauf aufbauend nachhaltig verbessern • Handlungsempfehlungen aus den Ergebnissen ableiten • Probleme und Risiken vorhandener Analysen erkennen <p>Die Verbesserungen können sie transparent machen und quantifizieren.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Potentiale und Risiken erfasster Daten • Technologien der Datenanalyse • Quantitative Methoden, z.B. Pattern recognition, Clustering, Data Mining, A-B-Testing • Methoden des Datamining • Missinterpretation von Daten in der Statistik • Funktionsweise von Suchmaschinen und SEO

	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretation der Ergebnisse und Ableitung von Handlungsempfehlungen • Anwendungen in der Praxis, z.B. auf Fragestellungen der UX Research • Aktuelle Beispiele aus der Praxis und ihre gesellschaftlichen Auswirkungen
Lehrveranstaltung(en)	Data Science: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung mit interaktiven Lerneinheiten, sowie ein Praktikum, in dem die gelernten Inhalte auf praktische Aufgabenstellungen angewandt werden sollen
Prüfungsform(en)	<p>Mündliche Prüfungsleistung (20-25 Minuten) [Regelfall] oder Klausur (60 Minuten) oder Klausur (60 Minuten) nach dem Antwort-Wahl-Verfahren oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit. Prüfungsleistungen im Rahmen der Übung können vorgenommen werden.</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>
Teilnahmeempfehlungen	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	Einfache Gewichtung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Keine
Bibliographie/ Literatur	Literatur wird zu Beginn von den Dozierenden bekannt gegeben.