

# **MODULHANDBUCH**

**BACHELORSTUDIENGANG**

**COMPUTERVISUALISTIK UND DESIGN**

**ABSCHLUSS: BACHELOR OF SCIENCE**

**Gültigkeitszeitraum: 1. September 2025 bis 31. August 2026**

Modulhandbuch für die Fachprüfungsordnung von 2022

## Legende

In den Modulbeschreibungen werden die folgenden Abkürzungen verwendet.

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

## Inhalt

Legende.....	2
Modulplan .....	5
Pflichtmodule .....	6
Mathematik I .....	7
Programmieren I .....	9
Rechnerarchitektur .....	12
3D Grundlagen / 3D Fundamentals.....	15
Design I .....	19
Mensch und Wahrnehmung .....	22
Mathematik II .....	25
Programmieren II .....	27
Datenbanken .....	30
Algorithmen und Datenstrukturen.....	32
Design II .....	35
UX Research.....	39
Mathematik III .....	43
Softwaretechnik .....	46
Visual Computing .....	49
Webtechnologien .....	53
Design III .....	55
Objekt und Entwurf .....	57
Scientific Computing.....	60
Softwareprojekt.....	62
Visual Computing Praktikum .....	65
3D Animation.....	69
Designprojekt .....	75
UX Design .....	77
Praxis-/ Auslandssemester .....	79
Softwareprojekt/ Projektarbeit.....	82
Bachelorarbeit einschließlich Kolloquium.....	84
Übersicht Wahlpflichtmodule .....	86

---

Wahlpflichtmodule Wahlpflichtprofil “Visualisierung” .....	87
Medientechnik / Audio and Video Technologies .....	88
Informationsdesign .....	93
3D-Visualisierung / Visual Effects.....	95
Augmented Reality.....	101
Data Visualization & Visual Analytics .....	108
Virtual Reality .....	112
Wahlpflichtmodule Wahlpflichtprofil .....	118
“Interaktionstechnologien” .....	118
Ubiquitous Computing .....	119
Game Development .....	121
Natural User Interfaces .....	123
Physical and Virtual Interfaces .....	125
Produktentstehungsprozess.....	128
Advanced Web Development .....	131
Wahlpflichtmodule Wahlpflichtprofil “User Experience” .....	135
Innovationen .....	136
Interface Design .....	139
Industrial Design.....	141
Entrepreneurial Thinking.....	144
Designmanagement .....	147
Data Science .....	150

# Modulplan

**Computervisualistik und Design (FPO 2022)**  
**Abschluss: Bachelor of Science**  
**Modulplan | Studienplanung | Präsenzstudium**

Semester 7	Bachelorarbeit + Kolloquium ECTS 12 + ECTS 3			Wahlpflichtbereich		
Semester 6	Softwareentwicklungsprojekt (Projektarbeit) ECTS 15			ECTS 30		
Semester 5	Praxis-/Auslandsemester ECTS 30					
Semester 4	Scientific Computing ECTS 5	Softwareprojekt ECTS 5	Visual Computing Praktikum ECTS 5	3D Animation ECTS 5	Designprojekt ECTS 5	UX Design ECTS 5
Semester 3	Mathematik III ECTS 5	Softwaretechnik ECTS 5	Visual Computing ECTS 5	Webtechnologie ECTS 5	Design III ECTS 5	Objekt und Entwurf ECTS 5
Semester 2	Mathematik II ECTS 5	Programmieren II ECTS 5	Datenbanken ECTS 5	Algorithmen und Datenbanken ECTS 5	Design II ECTS 5	UX Research ECTS 5
Semester 1	Mathematik I ECTS 5	Programmieren I ECTS 5	Rechnerarchitektur ECTS 5	3D Grundlagen ECTS 5	Design I ECTS 5	Mensch und Wahrnehmung ECTS 5

## **Pflichtmodule**

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

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den grundlegenden mathematischen 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.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logik, Mengenlehre, Funktionen</li> <li>• Reelle Zahlen, Brüche, Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, Trigonometrie, Gleichungen und Ungleichungen</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Vektoren, Matrizen, Determinanten</li> <li>• Folgen, Grenzwerte und Stetigkeit</li> <li>• Differentialrechnung</li> <li>• Integralrechnung</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart)</b>	Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. In den Übungen werden Übungsaufgaben bearbeitet und die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen.

<b>Prüfungsform(en)</b>	Modulabschlussprüfung als Klausur im Antwort-Wahl-Verfahren (120 Minuten)  Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote <ul style="list-style-type: none"><li>• Mathematik 1 Vorlesung 2/4</li><li>• Mathematik 1 Übungen 2/4</li></ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• J. Koch und M. Stämpfle: Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser, 4rd ed, 2018</li><li>• L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Band 1), Springer Vieweg, 14th ed. ,2014.</li><li>• L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Band 2), Springer Vieweg, 14th ed., 2015.</li><li>• J. Tietze: Terme, Gleichungen, Ungleichungen, Springer Spektrum, 2nd ed.,2015.</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Programmieren I</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-1.12
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Martin Sonntag

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

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

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

<p><b>Inhalte</b></p>	<p>Grundlagen der Programmiersprachen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variablen, Zeichenketten</li> <li>• Datentypen und Operatoren</li> <li>• Logik und einfache Algorithmen</li> <li>• Verzweigung und Wiederholungen</li> <li>• Funktionen, Methoden und Rekursion</li> <li>• Arrays</li> <li>• Speichermanagement</li> <li>• Dateiverarbeitung</li> </ul> <p>Einführung in eine weitere Programmiersprache</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen C++</li> <li>• Standard Template Library (STL)</li> </ul>
<p><b>Veranstaltungsart</b></p>	<p>Einführung C/C++: Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS)</p>
<p><b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b></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><b>Prüfungsform(en)</b></p>	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten) [Regelfall] oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten).</p> <p>Durch die Lösung von Hausaufgaben, die die Studierenden während des Semesters präsentieren oder durch projektbezogene Zusatzleistungen, die die Studierenden als Abgabe einreichen, können maximal 15% Bonuspunkte für die Modulabschlussprüfung erworben werden. Entsprechende Aufgaben und deren Bewertung werden im Kurs allgemein bekannt gegeben. Die Bonuspunkte werden auf die Prüfung im Folgesemester übertragen.</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p>

	Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung C/C++ Vorlesung 2/4</li> <li>• Einführung C/C++ Übungen 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interesse an der Programmierung</li> <li>• Mathematische Grundkenntnisse</li> <li>• Erfahrung in dem Umgang mit Computern</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heimo Gaicher: Programmieren in C, Tredition, 2007</li> <li>• Markus Neumann: C Programmieren für Einsteiger: Der leichte Weg zum C-Experten, BMU Verlag, 2020</li> <li>• Jürgen Wolf: C von A bis Z: Das umfassende Handbuch für C-Programmierer, Rheinwerk Computing, 4. Edition, 2020</li> <li>• Paul Barry, David Griffiths: Programmieren von Kopf bis Fuß, O'Reilly Media, 2010</li> <li>• Paul Barry, David Griffiths: C von Kopf bis Fuß, O'Reilly Media, 2012</li> <li>• Florian Wollenschein: C++ Programmierung für Anfänger, Books on Demand, 2013</li> <li>• Jürgen Wolf: Grundkurs C++, Rheinwerk Computing, 2016</li> <li>• Bjarne Stroustrup: Die C++-Programmiersprache, Hanser Fachbuch, 2015</li> <li>• Bjarne Stroustrup: Eine Tour durch C++, Hanser Fachbuch, 2015</li> <li>• Bjarne Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Deutschland GmbH, 2010</li> </ul> Hinweis: Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.

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

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und grundlegende Funktionsweise eines Computersystems als Kombination aus Hardware, Systemsoftware und Anwendungssoftware erläutern,</li> <li>• bestehende Systeme technisch bewerten,</li> <li>• geeignete Hardwareplattformen für die Umsetzung eigener Projekte auswählen,</li> <li>• die technische Umsetzung üblicher Programmstrukturen bei der Ausführung im Computer erläutern, und</li> <li>• einfache Programmteile in Assembler schreiben.</li> </ul>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Digitaltechnik</li> <li>• Einführung in die Rechnerarithmetik</li> <li>• Grundbegriffe der Rechnerarchitektur</li> <li>• Grundaufbau von Rechnerarchitekturen</li> </ul> <p>Prozessoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Von-Neumann-Architektur und Harvard-Architektur</li> <li>• Mikroarchitektur</li> <li>• Befehlssatzarchitektur</li> <li>• Assemblerprogrammierung</li> </ul> <p>Speicherhierarchien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation des Hauptspeichers</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caches</li> <li>• Massenspeicher</li> </ul> <p>Weiterführende Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemsoftware</li> <li>• Eingabe und Ausgabe</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Rechnerarchitektur: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	<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>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<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> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnerarchitektur Vorlesung 2/4</li> <li>• Rechnerarchitektur Übungen 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung

---

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

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>3D Grundlagen / 3D Fundamentals</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-1.14
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Stefan Albertz

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 Stunden
<b>SWS</b>	2	<b>Präsenzzeit</b>	30 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch / English	<b>Selbststudienzeit</b>	120 Stunden

<b>Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer</b>	1. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester; 1th Semester / Summer Semester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Deutsch:</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>virtuelle 3D Modelle auf Polygon und NURBS-Basis am Computer entwerfen, erzeugen und evaluieren,</li> <li>die zugrunde liegenden Technologien von Polygon- und NURBS- sowie Subdivided Surface Modellen erläutern,</li> <li>aktuelle Shading- und Rendering-Verfahren evaluieren und die Ergebnisse interpretieren,</li> <li>Szenen-Beleuchtung sowie Materialgestaltung im virtuellen Raum künstlerisch als auch realistisch planen und umsetzen,</li> <li>die unterschiedlichen Anforderungen der Anwendungsgebiete CPU-, GPU-basiertes und Echtzeit-Rendering verstehen und in ihren Projekten implementieren und auf effiziente Arbeitsprozesse ausgerichtete Datei-Management und Projekt-Handhabung der generierten digitalen Daten in Praxis umsetzen.</li> </ul> <p>English:</p> <p>Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>design, create, and evaluate virtual 3D models based on polygon and NURBS geometry using computer software,</li> <li>explain the underlying technologies of polygonal, NURBS, and subdivided surface models,</li> </ul>
-----------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• evaluate current shading and rendering techniques and interpret the resulting imagery,</li> <li>• plan and implement scene lighting and material design in virtual environments both artistically and realistically,</li> <li>• understand the different requirements of CPU-, GPU-based, and real-time rendering and apply them in their projects, and</li> <li>• implement file management and project organization strategies focused on efficient workflows for handling generated digital assets in practice.</li> </ul>
<p><b>Studieninhalte</b></p>	<p>Deutsch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die 3D Computergrafik mit Schwerpunkt auf Topologie-optimiertem, polygonalem Modellieren</li> <li>• Navigation und Nutzung des virtuellen 3D Raumes</li> <li>• Modellierung auf Basis von Polygonen und NURBS Flächen</li> <li>• Subdivided Surfaces (Catmull-Clark Algorithmus)</li> <li>• Objektanalyse und digitale Rekonstruktion auf Basis von Standardwerkzeugen</li> <li>• Shading (Standard Shader- und Shading-Modelle, PBR)</li> <li>• Lighting (Licht-Inszenierung, Licht- und Schattenberechnung)</li> <li>• Rendering (Raytracing, Pathtracing, Indirekte Beleuchtungsmodelle, Monte-Carlo Algorithmus, Sampling)</li> <li>• Texturing</li> <li>• Dateiformate zur professionellen Bildspeicherung und -wiedergabe</li> </ul> <p>English:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to 3D computer graphics with a focus on topology-optimized polygonal modeling</li> <li>• Navigation and utilization of virtual 3D space</li> <li>• Modeling based on polygonal and NURBS surfaces</li> <li>• Subdivided surfaces (Catmull-Clark algorithm)</li> <li>• Object analysis and digital reconstruction using standard tools</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Shading (standard shader and shading models, PBR)</li> <li>• Lighting (lighting design, light and shadow computation)</li> <li>• Rendering (ray tracing, path tracing, global illumination models, Monte Carlo algorithm, sampling)</li> <li>• Texturing</li> <li>• File formats for professional image storage and reproduction</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	3D Grundlagen: Praktikum/ 3D Fundamentals: Practical work (2 SWS)/(2 hpw)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Deutsch:          Praktikum. Projektbasierte Wissensvermittlung im Plenum.          Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)</p> <p>English:          Practical work. Project-based knowledge transfer in plenary sessions.          To deepen the content of the course, excursions may be included (e.g., to companies, trade fairs, museums, exhibitions, conferences, events, etc.).</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Deutsch:          Projektabgabe in Form eines gerenderten Bildes sowie der zugrunde liegenden Projektdateien. Umfang und Abgabemodalitäten werden in den ersten 14 Tagen der Veranstaltung über die Lernplattform bekannt gegeben.</p> <p>English:          Project submission in the form of a rendered image and the associated project files.          Details regarding scope and submission requirements will be announced via the learning platform within the first 14 days of the course.</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen/No formal prerequisites for participation

<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b></p>	<p>Bestandene Modulprüfung/Passed final module exam</p>
<p><b>Bibliographie/ Literatur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jahirul Amin: Beginner ´s Guide to Character Creation in Maya, 3D Total Publishing, 1. Auflage, Worcester UK, 2015</li> <li>• Jeremi Birn: Digital Lighting and Rendering, New Riders, 3.Auflage, 2014</li> <li>• Dariush Derakhshani: Introducing Autodesk Maya, Autodesk Official Press / Sybex, 1.Auflage, Indianapolis, 2015</li> <li>• 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</li> <li>• Scott Robertson, Thomas Bertling: How to Render (the Fundamentals of Light, Shadow and Reflectivity, Design Studio Press, 1.Auflage, 2014</li> <li>• Todd Palamar: Mastering Maya 2016, Autodesk Official Press / Sybex, 1.Auflage, Indianapolis, 2015</li> <li>• William Vaughan: Pushing Points Topology Workbook Volume 01, Hickory Nut Publishing, 1.Auflage, Clermont FL, 2018</li> <li>• William Vaughan: Pushing Points Topology Workbook Volume 02, Hickory Nut Publishing, 1.Auflage, Clermont FL, 2019</li> </ul> <p>Deutsch:          Weitere Literaturhinweise und Empfehlungen zu Online-Kursen werden während der Lehrveranstaltungen und auf den Kursseiten der Lernplattform gegeben.</p> <p>English:          Further literature references and recommendations for online courses will be provided during the lectures and on the course pages of the learning platform.</p>

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

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 Stunden
<b>SWS</b>	5	<b>Präsenzzeit</b>	75 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	75 Stunden

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.
<b>Studieninhalte</b>	<p>Darstellungsgrundlagen/Zeichnen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zeichnerische Darstellung</li> <li>• Augenmaßtraining und Präzisierung der Zeichenhand</li> <li>• Perspektive und räumliches Vorstellungsvermögen</li> <li>• Proportion, Dimension und Struktur</li> <li>• Zeichentechniken, Zeichenmaterialien,</li> <li>• Darstellungstechniken am Computer</li> </ul> <p>Grundlagen Entwurf und Gestaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung des Designbegriffs</li> <li>• Designgeschichte</li> <li>• Schrift und Typografie</li> <li>• Form, Proportion und Fläche</li> <li>• Farbe und Farbsysteme</li> <li>• Komposition, Layout und Raster</li> <li>• Form und Proportion im Raum</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perspektive</li> <li>• Material</li> <li>• Qualitätskriterien</li> </ul> <p>Grundlagen Entwurf und Gestaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Gestaltungserfahrung durch eigenständig erarbeitete Kompositionen und Diskussion gestalteter Produkte.</li> <li>• Einführung in praktischen Grundlagen des Entwurfs mit einer Umsetzung in analogen und digitalen Medien</li> <li>• Einführung in Entwurfstechniken</li> <li>• Einführung in professionelle Gestaltungssoftware</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	<p>Grundlagen Entwurf und Gestaltung: Seminar (2 SWS),                  Praktikum (2 SWS)                  Zeichnen: Praktikum (1SWS)</p>
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Seminar, Übung und Praktikum. Projektbasierte Wissensvermittlung im Plenum.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Modulabschlussprüfung bestehend aus einer Hausarbeit (mindestens 4 Seiten bzw. 7.200 Zeichen inkl. Leerzeichen) und einer Projektbearbeitung (bestehend aus mindestens 6 Zeichnungen im Format DIN A2 und einem PDF mit der Bearbeitung von mindestens 3 Gestaltungsaufgaben mit jeweils mehreren Entwürfen) [Regelfall] oder einer mündlichen Prüfungsleistung (15 min.) und einer Projektbearbeitung (bestehend aus mindestens 6 Zeichnungen im Format DIN A2 und einem PDF mit der Bearbeitung von mindestens 3 Gestaltungsaufgaben mit jeweils mehreren Entwürfen).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Entwurf und Gestaltung Seminar 2/5</li> <li>• Grundlagen Entwurf und Gestaltung Praktikum 2/5</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zeichnen Praktikum 1/5</li></ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Stephanie de Jong, Ralf de Jong: Schriftwechsel. Schrift sehen, verstehen, wählen und vermitteln, Hermann-Schmidt-Verlag, Mainz, 2008</li><li>• Monika Heimann, Michael Schütz: Wie Design wirkt: psychologische Prinzipien erfolgreicher Gestaltung, Rheinwerk Design, 2017, Bonn</li><li>• Michael Erlhoff, Wolfgang Jonas: NERD — New Experimental Research in Design, Birkhäuser, Basel, 2018</li><li>• Michael Erlhoff, Tim Marshall: Design Dictionary. Perspectives on Design Terminology, Birkhäuser, Basel, 2008</li><li>• Friedrich von Borries: Weltentwerfen, Suhrkamp, Frankfurt a. M., 2016</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mensch und Wahrnehmung</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-1.16
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Jan-Niklas Voigt-Antons

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>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.</p> <p>Die Studierenden nutzen Kreativmethoden und beobachten und überprüfen ihre Ergebnisse. Sie erarbeiten gestalterische Ideen und analysieren diese.</p>
<b>Studieninhalte</b>	<p>„Grundlagen der Humanwissenschaften“:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Wahrnehmungs- und Kognitionspsychologie</li> <li>• Kulturellen Kontexte von Systemen, Software, Dienstleistungen und Produkten</li> <li>• Grundlagen der Ergonomie</li> </ul> <p>„Experimentelles Gestalten“:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreativmethoden</li> <li>• gestalterisches Experimentieren</li> <li>• Creative Coding</li> <li>• Prototypen</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	<p>Grundlagen Humanwissenschaften: Vorlesung (2SWS) Experimentelles Gestalten: Praktikum (2SWS)</p>

<p><b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b></p>	<p>Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflexions- und Feedbackgespräche.        Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich.</p>
<p><b>Prüfungsform(en)</b></p>	<p>Grundlagen Humanwissenschaften:        Hausarbeit (Richtwert Bearbeitungszeit 3 Wochen) [Regelfall] oder Hausarbeit (Richtwert Bearbeitungszeit 3 Wochen, 90%) inkl. Präsentation der Ergebnisse im Plenum (Richtwert 15 - 30 min., 10%) oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 30 min) oder Klausur (90 Minuten) oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (90 Minuten).</p> <p>Experimentelles Gestalten:        Projektbearbeitung inkl. Dokumentation der Ergebnisse als Abgabe (Form kann variieren, da experimentell) [Regelfall] oder Projektarbeit inkl. Dokumentation der Ergebnisse als Abgabe (90 %) inkl. semesterbegleitender Präsentation (10%) oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten).</p> <p>Die Modulnote setzt sich jeweils zu 50 % aus den Noten für die Veranstaltungen Grundlagen Humanwissenschaften und Experimentelles Gestalten zusammen.</p> <p>Bonuspunkteregelung: Zusätzlicher Erwerb von bis zu 10 % der Gesamtpunktzahl (Regelfall 10 von 100 Punkten) als Bonuspunkte für eine freiwillige semesterbegleitende Präsentation (15 min) zu einem vorgegebenen Thema möglich. Bei Nicht-Bestehen der Modulprüfung ist eine Übertragung der Bonuspunkte ins Folgesemester möglich.</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Humanwissenschaften Vorlesung 2/4</li> <li>• Experimentelles Gestalten Praktikum 2/4</li> </ul>

<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfungen
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<p>„Grundlagen Humanwissenschaften“:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Goldstein, E. Bruce, Wahrnehmungspsychologie, Der Grundkurs, 7. Aufl. 2007, Springer</li> <li>• Anderson, John Robert, Kognitive Psychologie, 7. Aufl. 2013, Springer</li> <li>• Joseph P. Forgas, Soziale Interaktion und Kommunikation - Eine Einführung in die Sozialpsychologie, 4. Auflage 1999, Beltz</li> <li>• Lange, Wolfgang, Windel, Armin, Kleine Ergonomische Datensammlung, 15. Auflage 2013, TÜV Media GmbH TÜV Rheinland Group</li> <li>• Mangold, Roland. Informationspsychologie. Springer-Verlag, 2015.</li> <li>• Pangert, Roland, Tannenhauer, Jörg, Ergonomie bei der Arbeit: Stehen - Sitzen - Heben, 2012, ecomed Sicherheit</li> </ul> <p>„Experimentelles Gestalten“:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Séverine Marguin, Henrike Rabe, Wolfgang Schäffner, Friedrich Schmidgall (Hg.): Experimentieren. Einblicke in Praktiken und Versuchsaufbauten zwischen Wissenschaft und Gestaltung. Bielefeld: transcript 2019</li> <li>• Heubach, Friedrich W. Das bedingte Leben - Theorie der psychologischen Gegenständlichkeit der Dinge, 3. Auflage 2002, Fink</li> <li>• Baudrillard, J., Flusser, V., Kittler, F., Böhringer, H., Forster, H. von, &amp; Weibel, P., Philosophien der neuen Technologie, 1. Auflage, Merve 2008</li> <li>• Barthes, Roland, Mythen des Alltags, 6. Auflage, Suhrkamp Verlag. 2012</li> </ul> <p>Aktuelle Literatur wird gegebenenfalls zu Anfang des Semesters bekannt gegeben</p>

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

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden können die Grundlagen der Integralrechnung und der Freiformkurven und Freiformflächen beschreiben, erläutern und anwenden.</p> <p>Die Studierenden können die Methoden der Integralrechnung auf Probleme der Geometrie oder Statistik anwenden.</p> <p>Über konkrete Verfahren hinaus können die Studierenden mathematische Modelle von Kurven oder Flächen im <math>\mathbb{R}^2/\mathbb{R}^3</math> entwickeln.</p>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Integrationsmethoden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiele der Integralrechnung, z.B.: Länge eines Funktionsgraphen, Volumen von Rotationskörpern</li> <li>• Kurven im <math>\mathbb{R}^2/\mathbb{R}^3</math></li> <li>• Mögliche Beispiele: parametrisierte Kurven, Länge einer Kurve, Krümmung einer Kurve</li> <li>• Freiformkurven, Freiformflächen</li> <li>• Mögliche Beispiele: Bézier-Kurven, Splines</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Mathematik II: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. In den Übungen bzw. Praktika werden die Ergebnisse von

	<p>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>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten) [Regel-fall] 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> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik II Vorlesung Vorlesung 2/4</li> <li>• Mathematik II Übungen 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Salomon; Curves and Surfaces for Computer Graphics, Springer</li> <li>• Precht, Voit, Kraft; Mathematik für Nichtmathematiker 2</li> <li>• L. Papula; Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1; Vieweg+Teubner</li> <li>• L. Papula; Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3; Vieweg+Teubner</li> <li>• W. Dahmen, A. Reusken; Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Springer</li> </ul>

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

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden können unter professionellen Gesichtspunkten Software implementieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Studierenden können weiterführende Begriffe, Methoden und Konzepte des Programmierens anwenden,</li> <li>• sie können Probleme aus der Praxis des Programmierens analysieren,</li> <li>• komplexere praktische Problemstellungen können eigenständig in der vermittelten Programmiersprache (C++) gelöst werden, indem die Grundlagen der objektorientierten Programmierung angewandt werden.</li> </ul>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Grundlegende objektorientierte Programmierkonzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassen und Objekte</li> <li>• Attribute und Methoden</li> <li>• Kapselung</li> <li>• Vererbung und Polymorphie</li> </ul> <p>Vertiefte objektorientierte Programmierkonzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• abstrakte Datentypen: Listen, Bäume, Wörterbücher, Schlangen, Keller</li> <li>• Templates / Generics</li> <li>• Ausnahmebehandlung</li> </ul>

	<p>Einführung in die Grafische Programmierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GUI und Ereignisverarbeitung</li> <li>• Einfache Zeichenmethoden</li> <li>• Zeichenketten</li> <li>• Geometrische Objekte</li> </ul> <p>Optional: Threads, nebenläufige und verteilte Programme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von nebenläufigen Programmen</li> <li>• Thread-Eigenschaften und Zustände</li> <li>• Synchronisationskonzepte</li> <li>• Netzwerkprogrammierung / verteilte Programmierung</li> </ul> <p>Weiterführende Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• z. B. aktuelle Libraries, vergleiche mit anderen OO-Programmiersprachen, etc.</li> </ul>
<p><b>Veranstaltungsart</b></p>	<p>Fortgeschrittenes C/C ++: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)</p>
<p><b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b></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><b>Prüfungsform(en)</b></p>	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (690 Minuten) [Regel-fall] oder mündliche Prüfungsleistung (15 - 25 Minuten).</p> <p>Durch die Lösung von Hausaufgaben, die die Studierenden während des Semesters präsentieren oder durch projektbezogene Zusatzleistungen, die die Studierenden als Abgabe einreichen, können maximal 15% Bonuspunkte für die Modulabschlussprüfung erworben werden. Entsprechende Aufgaben und deren Bewertung werden im Kurs allgemein bekannt gegeben. Die Bonuspunkte werden auf die Prüfung im Folgesemester übertragen.</p>

	<p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortgeschrittenes C/C ++ Vorlesung 2/4</li> <li>• Fortgeschrittenes C/C ++ Übung 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Keine formellen Voraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen          Programmieren I</p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten</b>	<p>Bestandene Modulabschlussprüfung</p>
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Florian Wollenschein: C++ Programmierung für Anfänger, Books on Demand, 2013</li> <li>• Jürgen Wolf: Grundkurs C++, Rheinwerk Computing, 2016</li> <li>• Bjarne Stroustrup: Die C++-Programmiersprache, Hanser Fachbuch, 2015</li> <li>• Bjarne Stroustrup: Eine Tour durch C++, Hanser Fachbuch, 2015</li> <li>• Bjarne Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Deutschland GmbH, 2010</li> </ul> <p>Hinweis: Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Datenbanken</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-1.12
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Tim Schattkowsky

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Grundlagen von relationalen Datenbanksystemen erläutern,</li> <li>• zu konkreten Problemstellungen passende relationale Schemata entwickeln,</li> <li>• die Sprache SQL anwenden,</li> <li>• wesentliche Arten von nichtrelationalen Datenbankmanagementsystemen erläutern,</li> <li>• passende nichtrelationale Datenbankmanagementsysteme für konkrete Probleme identifizieren,</li> <li>• XML-Dokumente erstellen und bearbeiten, und</li> <li>• für neue Probleme passende XML-Schemata entwickeln.</li> </ul>
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenbankmanagementsysteme</li> <li>• Relationaler Datenbankentwurf <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ER/EER-Modelle</li> </ul> </li> <li>• Relationale Datenbanken <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Relationales Datenmodell</li> <li>○ SQL</li> </ul> </li> <li>• No-SQL Datenbanken</li> <li>• XML</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Datenbanken: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)

<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	<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>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<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> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenbanken Vorlesung 2/4</li> <li>• Datenbanken Übung 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten</b>	<p>Bestandene Modulabschlussprüfung</p>
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alfons Kemper, André Eickler: Datenbanksysteme - Eine Einführung, De Gruyter Studium, 10. Auflage, 2015.</li> <li>• Shannon Bradshaw, Kristina Chodorow, Eoin Brazil: MongoDB: The Definitive Guide: Powerful and Scalable Data Storage, O'Reilly, 3. Auflage, 2019.</li> <li>• Helmut Vonhoegen: XML: Einstieg, Praxis, Referenz, Rheinwerk Computing, 9. Auflage, 2018.</li> </ul> <p>Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.</p>

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

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<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>
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexität von Algorithmen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Laufzeiten                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RAM</li> <li>▪ Elementaroperationen</li> <li>▪ Laufzeitfunktion</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Best-, average- und worst-case Laufzeit</li> <li>○ Bedeutung von Effizienz bei großen Datenmengen</li> <li>○ Laufzeitschranken</li> <li>○ Optional: Exkurs Komplexitätstheorie, P=NP?, Berechenbarkeit</li> <li>• Sortierverfahren und deren Laufzeit</li> <li>• Datenstruktur Baum</li> <li>• Datenstruktur Heap, Operationen und Laufzeit</li> <li>• Datenstruktur binäre Suchbäume, Operationen und Laufzeit, optional: weitere Datenstrukturen</li> <li>• Suchverfahren und deren Laufzeit</li> <li>• Hashverfahren und deren Laufzeit</li> <li>• Datenstruktur Graph</li> <li>• Graphenalgorithmen und deren Laufzeit, optional: weitere Datenstrukturen</li> <li>• Optional: Exkurs parallele Algorithmen</li> <li>• Optional: Exkurs Quantencomputer und deren Algorithmen</li> </ul> <p>Optional: Weitere Inhalte aus dem Bereich „Algorithmen und Datenstrukturen“</p>
<b>Veranstaltungsart</b>	Übung (2 SWS), Vorlesung (2SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr - und Lernmethoden</b>	Die Vorlesungen finden im seminaristischen Stil statt. In den Übungen werden Übungsaufgaben bearbeitet und die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen.
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (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> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen Vorlesung 2/4</li> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen Übung 2/4</li> </ul>

<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Heinz-Peter Gumm, Manfred Sommer: Einführung in die Informatik, Oldenburg-Verlag, 9. Auflage, 2011</li><li>• Wolfgang Kuchlin, Andreas Weber: Einführung in die Informatik - Objektorientiert mit JAVA, Springer-Verlag, 2005</li><li>• Thomas Ottmann, Peter Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum Akademischer Verlag, 6. Auflage, 2017</li><li>• Robert Sedgewick, Kevin Wayne: Algorithms, Addison-Wesley Professional, 4. Auflage, 2011</li></ul> Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.

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

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden können Methoden zur Bewertung der Qualität von Entwürfen aus dem Bereich der zweidimensionalen 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>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Lehrveranstaltung 1: Grundlagen Entwurf und Gestaltung 2 (Seminar)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle designtheoretische Diskurse</li> <li>• Grundlagen der Designforschung</li> <li>• Funktionalität / Produktsemantik / Semiotik</li> <li>• Gestaltungslösungen analysieren, argumentieren, diskutieren und bewerten</li> </ul> <p>Lehrveranstaltung 2: Grundlagen Entwurf und Gestaltung 2 (Übung)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Grundlagen der Konzeption und weiterführende Kenntnisse in der Umsetzung des Entwurfs in analogen und digitalen Medien</li> <li>• Konzeption und Realisation einer Gestaltungsaufgabe</li> </ul> <p>Lehrveranstaltung 3: Storyboard/-telling</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beobachten und analysieren von Personen und Figuren</li> <li>• Ausarbeitung von Figuren vor dem Hintergrund einer Geschichte und einem Thema</li> <li>• Entwickeln einer Kurzgeschichte oder Szene</li> <li>• Begleitend können die Studierenden nachvollziehbare Erzählstränge sowie Charaktere entwickeln und diese zeichnerisch oder bildhaft im Rahmen einer Geschichte darstellen.</li> <li>• Storytelling – Eine Geschichte bauen</li> <li>• Figuren entwickeln</li> <li>• Dialog schreiben</li> <li>• Storyboarding – Cinema Language verstehen</li> <li>• Storyboard zeichne – Mimik und Ausdruck</li> <li>• Storyboard zeichnen – Raum und Licht</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	<p>Grundlagen Entwurf und Gestaltung 2: Seminar (1 SWS),          Praktikum (2 SWS)          Storyboard/-telling: Übung (1 SWS)</p>
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	<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>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Modulabschlussprüfung bestehend aus einer Hausarbeit (mindestens 4 Seiten bzw. 7.200 Zeichen inkl. Leerzeichen) und einer Projektbearbeitung (bestehend aus der Bearbeitung von Gestaltungsaufgaben mit jeweils mehreren Entwürfen) [Regelfall] oder einer mündlichen Prüfungsleistung (15 min.) und einer Projektbearbeitung (bestehend aus der Bearbeitung von Gestaltungsaufgaben mit jeweils mehreren Entwürfen).</p>

	<p>Storyboard/-telling: Hausarbeit bestehend aus einer selbst entwickelten Geschichte und einem Storyboard (5-7 Seiten)</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Entwurf und Gestaltung 2 Seminar 1/4</li> <li>• Grundlagen Entwurf und Gestaltung 2 Praktikum 2/4</li> <li>• Storyboard/-telling Übung 1/4</li> </ul>
<p><b>Teilnahmeempfehlungen</b></p>	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzung: Das Modul Design 1 sollte bestanden sein</p>
<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b></p>	<p>Bestandene Modulprüfung</p>
<p><b>Bibliographie/ Literatur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christian Bauer: Informationstheorie für Designer, av edition, Stuttgart, 2018</li> <li>• Don Norman: The Design of Everyday Things, Basic Books, New York City, 1988</li> <li>• Oliver Ruf, Stefan Neuhaus: Designästhetik, Theorie und soziale Praxis, transcript, Bielefeld, 2020</li> <li>• Florian Arnold: Philosophie für Designer, av edition, Stuttgart, 2016</li> <li>• Claudia Mareis: Theorien des Designs zur Einführung, Junius, Hamburg, 2016</li> <li>• Schwer, T., &amp; Vöckler, K. (Hrsg.): Der Offenbacher Ansatz: Zur Theorie der Produktsprache. transcript, Bielefeld, 2021</li> <li>• Jens Becker: Dramaturgie, In C. Wegener, D. Wiedemann (Hrsg.), Kinder, Kunst und Kino (S. 63-76), München, 2009</li> <li>• Werner T. Fuchs: Warum das Gehirn Geschichten liebt, Haufe Verlag. 1. Auflage, 2009</li> <li>• Pierre Kandorfer: Lehrbuch der Filmgestaltung, 7. Auflage, 2010</li> <li>• Ina Marczinczik: Dramaturgie im animierten Kurzfilm, VDM Verlag Dr. Müller, 2011</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Robert McKee: Story, Alexander Verlag Berlin, 10. Auflage, 2010</li><li>• Miriam Rupp: Storytelling für Unternehmen, 2016</li><li>• Petra Sammer: Storytelling - Die Zukunft von PR und Marketing, O'Reilly Verlag Köln, 2014</li><li>• Linda Seger: Von der Figur zum Charakter, Alexander Verlag Berlin, 2017</li><li>• Michael Kogge, William Simpson: Game of Thrones – Die Storyboards, 2019</li><li>• Fionnula (o.A.) Halligan: The Art of Movie Storyboards: Visualising the Action of the World's Greatest Films</li><li>• Anson (o.A.) Jew: Professional Storyboarding: Rules of Thumb</li><li>• Christiano, Guisepe (o.A.): Storyboard Artist: A Guide to Freelancing in Film, TV, and Advertising</li><li>• 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)</li></ul>
--	--

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>UX Research</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-2.15
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Jan-Niklas Voigt-Antons

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 Stunden
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch/ English	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer</b>	2. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester; 2nd semester/ every summer semester/ 1 semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Deutsch:                  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.</p> <p>English:                  Students are familiar with the most important qualitative and quantitative methods of user research and are able to select and apply them. They plan the research of usage contexts and the evaluation of existing systems and carry out the plans.</p>
-----------------------------------	---

<b>Studieninhalte</b>	<p>Deutsch:                  „User Experience Research“:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung und Design von qualitativen und quantitativen Studien zur Erforschung der User Experience</li> <li>• Methoden zur Evaluierung bestehender Systeme</li> <li>• Herleitung von Anforderungen aus den Ergebnissen der User Research</li> </ul> <p>Qualitative und quantitative Analyse von Daten</p> <p>English:                  User experience research:</p>
-----------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planning and designing qualitative and quantitative studies to research user experience</li> <li>• Methods for evaluating existing systems</li> <li>• Deriving requirements from the results of user research</li> <li>• Qualitative and quantitative analysis of data</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Vorlesung/Lecture (2SWS/2 hpw), Praktikum/practical work (2SWS/2 hpw)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Deutsch:          Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflexions- und Feedbackgespräche</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich.</p> <p>English:          Seminar-style teaching, lectures, case studies, individual and group work, presentations, reflection and feedback discussions</p> <p>Excursions are possible to deepen the course content.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Deutsch:          Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (90 Minuten, 50%) und Projektbearbeitung (Richtwert Bearbeitungszeit 3 Wochen, 40%) inkl. Präsentation der Ergebnisse im Plenum (Richtwert 15 - 30 min., 10%) [Regelfall] oder Klausur (90 Minuten, 50%) und Projektbearbeitung (Richtwert Bearbeitungszeit 3 Wochen, 40%) inkl. Präsentation der Ergebnisse im Plenum (Richtwert 15 - 30 min., 10%) oder mündliche Prüfungsleistung (15 - 30 min, 50%) und Projektbearbeitung (Richtwert Bearbeitungszeit 3 Wochen, 40%) inkl. Präsentation der Ergebnisse im Plenum (Richtwert 15 - 30 min., 10%).</p> <p>Zusätzlicher Erwerb von bis zu 10 % der Gesamtpunktzahl (Regelfall 10 von 100 Punkten) als Bonuspunkte für eine freiwillige semesterbegleitende Präsentation (15 min) zu einem</p>

	<p>vorgegebenen Thema möglich. Bei Nicht-Bestehen der Modulprüfung ist eine Übertragung der Bonuspunkte ins Folgesemester möglich.</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• User Experience Research Vorlesung 2/4</li> <li>• User Experience Research Praktikum 2/4</li> </ul> <p>English:          Exam based on multiple-choice questions (90 minutes, 50%) and project work (guideline processing time 3 weeks, 40%) including presentation of results in plenary session (guideline 15–30 minutes, 10%) [Standard case] or exam (90 minutes, 50%) and project work (guideline processing time 3 weeks, 40%) including presentation of results in plenary (guideline 15–30 min., 10%) or oral examination (15–30 min, 50%) and project work (guideline processing time 3 weeks, 40%) including presentation of results in plenary session (guideline 15–30 min, 10%).</p> <p>Up to 10% of the total points (usually 10 out of 100 points) can be earned as bonus points for a voluntary presentation (15 min) on a given topic during the semester. If the module exam is not passed, the bonus points can be transferred to the following semester.</p> <p>The specific form of examination will be announced no later than the last day of the registration period for the examination.</p> <p>Contribution of the courses to the overall grade:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• User Experience Research Lecture 2/4</li> <li>• User Experience Research Practical 2/4</li> </ul>
<p><b>Teilnahmeempfehlungen</b></p>	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen/          No formal prerequisites for participation</p>

<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b></p>	<p>Bestandene Modulprüfung/Passed final module exam</p>
<p><b>Bibliographie/ Literatur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jesse James Garrett: Die Elemente der User Experience - Die Elemente der User Experience. Anwenderzentriertes (Web-)Design, Addison-Wesley Verlag, 2011</li> <li>• Kathy Baxter, Catherine Courage, Morgan Kaufmann: Understanding Your Users: A Practical Guide to User Requirements Methods, Tools, and Techniques (Interactive Technologies), 2005</li> <li>• Jeff Auro, James R. Lewis, Morgan Kaufmann: Quantifying the User Experience, 2012</li> <li>• Lazar, Jonathan, Jinjuan Heidi Feng, and Harry Hochheiser. Research methods in human-computer interaction. Morgan Kaufmann, 2017.</li> <li>• Albert, Bill, and Tom Tullis. Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics. Newnes, 2013.</li> <li>• Philipp, Mayring: Einführung in die qualitative Sozialforschung, Beltz, 2016</li> <li>• H. Russell Bernard: Research Methods in Anthropology: Qualitative</li> </ul> <p>Deutsch:          Weitere Literaturhinweise und Empfehlungen zu Online-Kursen werden während der Lehrveranstaltungen und auf den Kursseiten der Lernplattform gegeben.</p> <p>English:          Further literature references and recommendations for online courses will be provided during the lectures and on the course pages of the learning platform.</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik III</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-3.11
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Birka von Schmidt

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<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>
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnen in höherdimensionalen Räumen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Differentialrechnung (z.B. zur Bestimmung des Gradienten)</li> <li>○ Stetigkeit</li> <li>○ Geometrie von Funktionen in dreidimensionalen Räumen</li> <li>○ ggf. Integralrechnung (z.B. zur Berechnung von Oberflächen)</li> </ul> </li> <li>• Komplexe Zahlen (z.B. zur Beschreibung von Drehbewegungen)</li> <li>• Numerische Mathematik             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fehlerrechnung</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Numerische Verfahren (z.B. Numerische Interpolation, numerische Integration, Gradientenabstiegsverfahren, numerische Optimierung)</li> <li>• Differentialgleichungen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Motivation und Anwendungen</li> </ul> </li> </ul> <p>Lösen von Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung</p>
<b>Veranstaltungsart</b>	Mathematik III: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	Die Vorlesungen werden durch Übungen ergänzt, in denen die erlernten Inhalte gefestigt und vertieft werden können.
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Modulabschlussprüfung Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (90 Minuten)</p> <p>Durch die Lösung von Hausaufgaben, die die Studierenden während des Semesters bearbeiten, können max. 10% Bonuspunkte für die Modulabschlussprüfung erworben werden. Die Bonuspunkte werden auf die Prüfung im nächsten Semester übertragen, aber nicht darüber hinaus.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik III Vorlesung 2/4</li> <li>• Mathematik III Übung 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	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.
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Papula: Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Band 1-3, Vieweg + Teubner</li> <li>• N. H.R. Schwarz, N. Köckler: Numerische Mathematik, Vieweg + Teubner</li> </ul>



---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Es können andere Lehrbücher als die aufgeführten zu Mathematik für Ingenieure und Informatiker verwendet werden.</li></ul>
--	--

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Softwaretechnik</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-3.12
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Tim Schattkowsky

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

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

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Architekturmuster</li> <li>○ Architekturbeschreibung</li> <li>● Continuous Delivery</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Softwaretechnik: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	<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>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) [Regelfall] oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (60 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung 15-30 Minuten)</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Softwaretechnik Vorlesung 2/4</li> <li>● Softwaretechnik Übung 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Programmieren I</li> <li>● Programmieren II</li> <li>● Datenbanken</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Jürgen Wolf: HTML5 und CSS3 Das umfassende</li> </ul>

	<p>Handbuch zum Lernen und Nachschlagen, Rheinwerk Computing, 4. Auflage, 2021</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Philip Ackermann: JavaScript: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing, 3. Auflage, 2021</li><li>• Olga Filipova: Vue.js 2 and Bootstrap 4 Web Development, Pack Publishing Ltd, 1. Auflage, 2017</li><li>• Tal Ater: Building Progressive Web Apps, O'Reilly, 1. Auflage, 2017</li><li>• Christian Liebel: Progressive Web Apps: Das Praxisbuch, Rheinwerk Computing, 1. Auflage, 2019</li><li>• Prateek Jadhvani: Getting Started with Web Components, Packt Publishing Ltd, 1. Auflage, 2019</li><li>• Golo Roden: Node.js &amp; Co: Skalierbare, hochperformante und echtzeitfähige Webanwendungen professionell in JavaScript entwickeln, dpunkt.Verlag GmbH, 1. Auflage 2012</li><li>• Sebastian Springer: Node.js: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing, 4. Auflage, 2021</li><li>• David Herron: Node.js Web Development, Packt Publishing Ltd, 5. Auflage, 2020</li><li>• Valentin Bojinov: RESTful Web API Design with Node.js, Packt Publishing Ltd, 3. Auflage, 2018</li><li>• Sebastian Springer: React: Das umfassende Handbuch für moderne Frontend-Entwicklung, Rheinwerk Computing, 1. Auflage, 2019</li></ul> <p>Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.</p>
--	---

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Visual Computing</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-3.13
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Merijam Gotzes

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<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>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Lehrveranstaltung: Bildverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation</li> <li>• Einführung</li> <li>• Digitale Bilder und Bildaufnahme</li> <li>• Einflüsse bei der Bildaufnahme</li> <li>• Grauwertmodifikation</li> <li>• Operationen im Ortsbereich</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orthogonale Funktionstransformationen</li> <li>• Operationen im Frequenzbereich</li> <li>• Segmentierung</li> <li>• Klassifikation</li> </ul> <p>Lehrveranstaltung: Computergrafik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Computergrafik-Hardware und Software</li> <li>• Interaktivität und Echtzeit-Anforderung</li> <li>• Raster- und Vektorgrafik</li> <li>• Abtastung und Anti-Aliasing</li> <li>• Computergrafik Algorithmen, z.B.                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Clipping</li> <li>○ Rasterkonvertierung</li> <li>○ Sichtbarkeit</li> <li>○ Beleuchtungsmodelle und Schattierungsverfahren</li> <li>○ Globale Beleuchtungsmodelle (Raytracing, Radiosity)</li> <li>○ Texture Mapping</li> </ul> </li> <li>• Animationen</li> <li>• Geometrische Modellierung (optional)</li> <li>• Computergrafik-Programmierschnittstellen</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Bildverarbeitung: Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS), Computergrafik: Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	Die Vorlesungen beider Lehrveranstaltungen finden im seminaristischen Stil statt. In den Übungen beider Lehrveranstaltungen werden die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen.
<b>Prüfungsform(en)</b>	Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten) [Regelfall] oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (120 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (15 - 25 Minuten)  Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.  Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildverarbeitung Vorlesung 2/6</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildverarbeitung Übung 1/6</li> <li>• Computergrafik Vorlesung 2/6</li> <li>• Computergrafik Vorlesung 1/6</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik 1, Programmieren I + II (CVD)</li> <li>• Mathematik I + II (CVD)</li> <li>• Design I + II</li> <li>• CAD I, II, 3D Grundlagen</li> <li>• Informatik 2, Algorithmen und Datenstrukturen (CVD)</li> <li>• Interesse an Algorithmen der Informatik</li> <li>• Interesse an der Visualisierung in 2D und 3D</li> <li>• Interesse an der Entwicklung großer Software-Systeme</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<p>Bildverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Burger, Wilhelm, Burge, Mark. J (2015): Digitale Bildverarbeitung: Eine algorithmische Einführung mit Java. 3. Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg.</li> <li>• Jähne, Bernd (2012): Digitale Bildverarbeitung. 7. Auflage. Berlin. Springer.</li> <li>• Nischwitz, Alfred, Fischer, Max, Haberäcker, Peter, Socher, Gudrun (2020): Computergrafik und Bildverarbeitung: Band II: Bildverarbeitung. 4. Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg.</li> <li>• Ohser, Joachim (2018): Angewandte Bildverarbeitung und Bildanalyse. 1. Auflage. München. Hanser.</li> <li>• Süße, Herbert, Rodner, Erik (2014): Bildverarbeitung und Objekterkennung: Computer Vision in Industrie und Medizin. 1. Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg</li> <li>• Tönnies, Klaus D. (2005): Grundlagen der Bildverarbeitung. 1. Auflage. München. Pearson Studium.</li> </ul> <p>Computergrafik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bungartz, Hans-Joachim, Griebel, Michael, Zenger, Christoph (2002). Einführung in die Computergrafik. 3. Auflage. Vieweg + Teubner.</li> </ul>

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Foley, James D., Van Dam, Andries, Feiner, Steven K. (2013) Computer Graphics. Addison Wesley</li><li>• Lengyel, Eric (2016). Foundation of Game Engine Development: Mathematics. Terathon Software LLC.</li><li>• Lengyel, Eric (2019). Foundation of Game Engine Development: Rendering. Terathon Software LLC.</li><li>• Nischwitz, Alfred, Fischer, Max, Haberäcker, Peter , Socher, Gudrun (2019). Computergrafik und Bildverarbeitung: Band I: Computergrafik. 4. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg.</li></ul> |
|--|--|

Hinweis: Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Webtechnologien</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-3.14
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Georg Birkenheuer

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.
<b>Studieninhalte</b>	<p>Webtechnologien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basistechnologien <ul style="list-style-type: none"> <li>○ HTML</li> <li>○ CSS</li> <li>○ JavaScript</li> </ul> </li> <li>• Backendtechnologien</li> <li>• Grundlagen des Webdesigns</li> <li>• Bibliotheken und Frameworks</li> <li>• Performance von Webapplikationen (Page Speed)</li> <li>• Sicherheit von Webapplikationen</li> <li>• Tracking von/auf Webseiten</li> <li>• Search Engine Optimization (SEO)</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Webtechnologien: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	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>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (60 Minuten) [Regelfall] oder Klausur (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> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Webtechnologie Vorlesung 2/4</li> <li>• Webtechnologie Übung 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Design III</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-3.15
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Rainer Baum

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden können neue, weiterführende Interface-designansätze 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.
<b>Studieninhalte</b>	<p>Web- und Corporate Design</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corporate Design</li> <li>• Logogestaltung</li> <li>• Website Konzeption und Gestaltung</li> <li>• Farben, Typografie, Grafiken, Bildwelten im Webdesign</li> <li>• Entwicklung von Layout- und Designvorlagen</li> <li>• Benutzerfreundlichkeit</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Web- und Corporate Design: Seminar (2 SWS), Praktikum (2SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Die theoretischen Grundlagen werden im Seminar vermittelt, während in den Übungen anhand praktischer Beispiele die Theorie überprüft und gefestigt wird.</p> <p>Seminar und Übung, projektbasierte Wissensvermittlung im Plenum.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)</p>

<p><b>Prüfungsform(en)</b></p>	<p>Modulabschlussprüfung als Projektbearbeitung (Gewichtung 80 %) und Abschlusspräsentation (15 – 20 Minuten) (Gewichtung 20%) [Regelfall] oder semesterbegleitende Projektbearbeitung mit Projektabgabe (10 Wochen).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Web- und Corporate Design Seminar 2/4</li> <li>• Web- und Corporate Design Praktikum 2/4</li> </ul>
<p><b>Teilnahmeempfehlungen</b></p>	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p>
<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b></p>	<p>Bestandene Prüfung</p>
<p><b>Bibliographie/ Literatur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Website-Konzeption und Relaunch, S. Erlhofer, D. Brenner, Verlag: Rheinwerk Computing; Auflage: 3 (27. September 2019)</li> <li>• Grundkurs Gutes Webdesign        Björn Rohles, Rheinwerk Design; 3. Edition (5. April 2023)</li> <li>• Flyer, Broschüre, Visitenkarte, Logo &amp; Co.: Werbemittel und Printprodukte selbst gestalten – inkl. Plakat, Postkarte und Geschäftsausstattung, Claudia Korthaus, Rheinwerk Verlag 2019</li> <li>• Webdesign kompakt – Gestaltung von Website-Komponenten, Christoph Kollege, Auflage 2025</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Objekt und Entwurf</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-3.16
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. David Grieshammer

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die in den Grundlagen erworbenen gestalterischen Fähigkeiten und Fertigkeiten werden vertiefend in exemplarisch durchgeführten Gestaltungsprozessen eingesetzt</li> <li>• Innerhalb der Prozesse kritisches Auseinandersetzen mit Geschehnissen der Umwelt</li> <li>• 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</li> <li>• Erstellung eines Konzepts und darauf aufbauend Entwicklung und Visualisierung von Entwürfen</li> <li>• Visuelle Darstellung/ Umsetzung des besten Entwurfs und Begründung</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Seminar (2 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	Seminaristische Vorlesung und Übung, projektbasierte Wissensvermittlung im Seminar und Übung, projektbasierte Wissensvermittlung im Plenum. In den Übungen werden die

	<p>Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen, bzw. bearbeitet.</p> <p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Projektarbeit inkl. Dokumentation als Abgabe (Richtwert 20 - 60 Seiten) [Regelfall] oder Projektarbeit inkl. Dokumentation (Richtwert 20 - 80 Seiten, 80%) mit Präsentation (Richtwert 15 min, 20%) der Ergebnisse.</p> <p>Bonuspunkteregelung: Für projektbezogene Zusatz- und Forschungsleistungen zu einem vorgegebenen Thema, welche die Teilnehmenden während des Semesters entweder präsentieren (Richtwert 15 min) oder als Abgabe einreichen (Richtwert 5 - 30 Seiten), kann die Bonuspunkteregelung (max. 10% der Gesamtpunktzahl, im Regelfall 10 von 100 Punkten) zur Anwendung kommen. Entsprechende Aufgaben und Wertung werden im Kurs allgemein bekannt gegeben. Bei Nicht-Bestehen der Modulprüfung ist eine Übertragung der Bonuspunkte ins Folgesemester möglich.</p> <p>Bei Gruppenarbeiten kann von den Richtwerten abgewichen bzw. entsprechend der zu erwartenden jeweiligen Arbeitsanteile angepasst werden.</p> <p>Prüfung im Folgesemester als Projektabgabe (20-80 Seiten, Aufwand entsprechend des erwarteten Workloads 150 h) oder mündliche Prüfungsleistung (15 - 25 Minuten).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekannt gegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekt und Entwurf Seminar 2/4</li> <li>• Objekt und Entwurf Übung 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzung: die Module Design 1 und 2 sollten bestanden sein.</p>

<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b></p>	<p>Bestandene Modulprüfung sowie ggf. bestandene Prüfungsteilleistung(en)</p>
<p><b>Bibliographie/ Literatur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerhard Heufler, Michael Lanz, Martin Pretenthaler: Design Basics: Von der Idee zum Produkt, Niggli, 2018</li> <li>• Schneider, Beat, Design - eine Einführung: Entwurf im sozialen, kulturellen und wirtschaftlichen Kontext, 2013</li> <li>• Design Basics: Von der Idee zum Produkt, Gerhard Heufler, Niggli, 2009</li> <li>• Design. Geschichte, Theorie und Praxis der Produktgestaltung, Bernhard E. Bürdek, Birkhäuser GmbH, 2005</li> <li>• Design: die 100 Prinzipien für erfolgreiche Gestaltung, Stiebner Verlag, 2004</li> <li>• Interior design - Grundlagen der Raumgestaltung: Ein Handbuch und Karriereguide, Jenny Gibbs, Stiebner, 2012</li> <li>• Handbuch für Technisches Produktdesign: Material und Fertigung, Entscheidungsgrundlagen für Designer und Ingenieure, Andreas Kalweit, Christof Paul, Sascha Peters, Reiner Wallbaum, Springer, 2012</li> <li>• Material Revolution 2: Neue nachhaltige und multifunktionale Materialien für Design und Architektur, Sascha Peters, Birkhäuser Verlag GmbH, Juni 2013</li> <li>• Kleine Ergonomische Datensammlung von Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Wolfgang Lange und Armin Windel, TÜV Media GmbH TÜV Rheinland Group, Januar 2019</li> <li>• Ergonomie: Daten zur Systemgestaltung und Begriffsbestimmungen, Heinz Schmidtke, Iwona Jastrzebska-Fraczek, Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG, 2013</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Anfang des Semesters bekanntgegeben</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Scientific Computing</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-4.13
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Birka von Schmidt

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<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"> <li>• die Realität analysieren und die Anwendung beurteilen</li> <li>• die Anforderungen an ein Modell und eine Simulation erfassen und umsetzen</li> <li>• dass bzw. die passende(n) Modelle und Algorithmen auswählen und ggf. kombinieren</li> <li>• den notwendigen Detailgrad und die Parameter für ein Modell korrekt wählen</li> <li>• das Modell bzw. die Simulation in geeigneter Form Software umsetzen</li> </ul>
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisches Vorgehen zum Erstellen von Modellen und Simulationen (z.B. Simulationspipeline)</li> <li>• Ausgewählte Methoden der Modellierung und Simulation und des Scientific Computing, z.B.             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Methoden der Bewegungssimulation (z.B. lineare und rotierende Bewegungen sowie Schwingungen starrer Körper, Deformationen, Feder-Masse-Systeme, Kinetik, Partikelsysteme)</li> <li>○ Modelle zur Modellierung menschlicher Eigenschaften (z.B. Maschinelles Lernen, künstliche Intelligenz, Populationsdynamik)</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Weitere Modelle (z.B: Spieltheorie)</li> <li>• Anwendungsmöglichkeiten und praktischer Nutzen der ausgewählten Methoden und Modelle</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Vorlesung (2 SWS), Übung (1SWS), Praktikum (1SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	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.
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren, 60 Minuten [Regelfall], Gewichtung 70%, und Projektbearbeitung mit 2-3 Abgaben mit Präsentation während des Semesters [Gewichtung 30%].</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scientific Computing Vorlesung 2/5</li> <li>• Scientific Computing Übung 2/5</li> <li>• Scientific Computing Praktikum 1/5</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	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.
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestande Modulprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hans-Joachim Bungartz e.a.: Modellbildung und Simulation, Springer Verlag, Berlin 2009</li> <li>• F. Haußer e.a.: Mathematische Modellierung mit Matlab - Eine praxisorientierte Einführung, Spektrum Akademischer Verlag, 2010</li> <li>• Modellierung Grundlagen und formale Methoden Uwe Kastens, Hans Büning, Hanser 2008</li> <li>• Künstliche Intelligenz, Uwe Lämmel, Jürgen Cleve, Hanser 2023</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in der Veranstaltung benannt</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Softwareprojekt</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-4.14
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Georg Birkenheuer

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<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. 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>
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeption und Umsetzung einer Anwendung (App) mit Schwerpunkt auf Mobilität und Einbindung eines Backends</li> <li>• Analyse der Anforderungen und Erstellung eines Pflichtenheftes</li> <li>• Auswahl geeigneter Technologien auf Basis der Anforderungsanalyse</li> <li>• Umsetzung moderner Kommunikationsschnittstellen zwischen App und Backend</li> <li>• Berücksichtigung und Umsetzung von responsivem Design und User Experience-Zielen</li> </ul>

<b>Veranstaltungsart</b>	Softwareprojekt: Praktikum (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Das Praktikum findet als Sequenz einzelner Praktikumsseinheiten, 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>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Projektbearbeitung inklusive Abschlusspräsentation (Richtwert 20-50 Seiten, 6 Monate Bearbeitungszeit, Präsentation 10-15 Minuten)</p> <p>Bei Gruppenarbeiten und in Einzelfällen kann die Dauer der Abschlusspräsentation vom Richtwert abweichen.</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen</li> <li>• Datenbanken</li> <li>• Design III</li> <li>• Programmieren I</li> <li>• Programmieren II</li> <li>• Softwaretechnik</li> <li>• Webtechnologien</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Wolf: HTML5 und CSS3 Das umfassende Handbuch zum Lernen und Nachschlagen, Rheinwerk Computing, 4. Auflage, 2021</li> <li>• Philip Ackermann: JavaScript: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing, 3. Auflage, 2021</li> <li>• Olga Filipova: Vue.js 2 and Bootstrap 4 Web Development, Pack Publishing Ltd, 1. Auflage, 2017</li> <li>• Tal Ater: Building Progressive Web Apps, O'Reilly, 1. Auflage, 2017</li> <li>• Christian Liebel: Progressive Web Apps: Das Praxisbuch, Rheinwerk Computing, 1. Auflage, 2019</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prateek Jadhvani: Getting Started with Web Components, Packt Publishing Ltd, 1. Auflage, 2019</li><li>• Golo Roden: Node.js &amp; Co: Skalierbare, hochperformante und echtzeitfähige Webanwendungen professionell in JavaScript entwickeln, dpunkt.Verlag GmbH, 1. Auflage 2012</li><li>• Sebastian Springer: Node.js: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing, 4. Auflage, 2021</li><li>• David Herron: Node.js Web Development, Packt Publishing Ltd, 5. Auflage, 2020</li><li>• Valentin Bojinov: RESTful Web API Design with Node.js, Packt Publishing Ltd, 3. Auflage, 2018</li><li>• Sebastian Springer: React: Das umfassende Handbuch für moderne Frontend-Entwicklung, Rheinwerk Computing, 1. Auflage, 2019</li></ul> <p>Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.</p>
--	--

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Visual Computing Praktikum</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-4.15
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Merijam Gotzes

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

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

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mustererkennung, Tracking</li> <li>○ Operationen im Ortsbereich, Filter</li> <li>○ Optional: Orthogonale Funktionstransformationen</li> <li>○ Optional: Operationen im Frequenzbereich</li> <li>○ Segmentierung</li> <li>○ Klassifikation</li> </ul> <p>Computergrafik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Organisation</li> <li>● Grundlagen: Computergrafik-Hardware und Software</li> <li>● Interaktivität und Echtzeit-Anforderung</li> <li>● Einführung in die OpenGL mit C/C++</li> <li>● Graphische Pipeline in der OpenGL</li> <li>● Fixed-Function-Pipeline in der OpenGL</li> <li>● Programmable-Pipeline in der OpenGL</li> <li>● Shader-Programmierung in der OpenGL</li> <li>● C/C++-Programme in der OpenGL die eine 3D-Szene, Animation und Interaktion enthalten und die mit Computergrafik-Algorithmen entwickelt werden z.B.           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Geometrische Modellierung</li> <li>○ Clipping</li> <li>○ Sichtbarkeit</li> <li>○ Beleuchtungsmodelle und Schattierungsverfahren</li> <li>○ Globale Beleuchtungsmodelle (Raytracing, Radiosity)</li> <li>○ Texture Mapping</li> </ul> </li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Visual Computing Praktikum: Computergrafik (1 SWS), Bildverarbeitung (1 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	Die Praktika Computergrafik und Bildverarbeitung finden entweder als Projekt [Regelfall], oder als Sequenz einzelner Praktikumseinheiten, oder als Kombination aus beiden Veranstaltungsarten statt.
<b>Prüfungsform(en)</b>	Modulabschlussprüfung als semesterbegleitende Projektarbeit inklusive Präsentation (10-15 Minuten) [Regelfall] oder Klausur (60 Minuten) oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (60 Minuten) und/oder mündliche Prüfungsleistung (10 – 15 Minuten).

	<p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computergrafik Praktikum 1/2</li> <li>• Bildverarbeitung Praktikum 1/2</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Empfohlene Voraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik 1, Programmieren I + II (CVD)</li> <li>• Mathematik I + II (CVD)</li> <li>• Design I + II</li> <li>• CAD I, II, 3D Grundlagen</li> <li>• Informatik 2, Algorithmen und Datenstrukturen (CVD)</li> <li>• Visual Computing I, Visual Computing</li> <li>• Interesse an Algorithmen der Informatik</li> <li>• Interesse an der Visualisierung in 2D und 3D</li> <li>• Interesse an der Entwicklung großer Software-Systeme</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestande Modulprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<p>Bildverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Burger, Wilhelm, Burge, Mark. J (2015): Digitale Bildverarbeitung: Eine algorithmische Einführung mit Java. 3. Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg.</li> <li>• Jähne, Bernd (2012): Digitale Bildverarbeitung. 7. Auflage. Berlin. Springer.</li> <li>• Nischwitz, Alfred, Fischer, Max, Haberäcker, Peter, Socher, Gudrun (2020): Computergrafik und Bildverarbeitung: Band II: Bildverarbeitung. 4. Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg.</li> <li>• Ohser, Joachim (2018): Angewandte Bildverarbeitung und Bildanalyse. 1. Auflage. München. Hanser.</li> <li>• Süße, Herbert, Rodner, Erik (2014): Bildverarbeitung und Objekterkennung: Computer Vision in Industrie und Medizin. 1. Auflage. Wiesbaden. Springer Vieweg</li> <li>• Tönnies, Klaus D. (2005): Grundlagen der Bildverarbeitung. 1. Auflage. München. Pearson Studium.</li> </ul>

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

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>3D Animation</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-4.16
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Stefan Albertz

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 Stunden
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch / English	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer</b>	4. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester; 4th Semester / Summer Semester / 1 Semester
--	--

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

	<ul style="list-style-type: none"><li>• nicht-balancierte von physikalisch-basierten Shading-Verfahren unterscheiden und gezielt implementieren,</li><li>• Rendervoraussetzungen (CPU/Echtzeit) interpretieren und daraus Darstellungsstrategien ableiten,</li><li>• Aktuelle Shading- und Textur-Verfahren auf ihre Anwendbarkeit in ihren Projekten analysieren und einschätzen,</li><li>• Algorithmen-basierte und prozedurale Texturierungs-Methoden verstehen und erzeugen und Multi-Layer Compositings gezielt vorbereiten und umsetzen</li></ul> <p>English: Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• evaluate different forms of animation and visual representation, select the most appropriate for their projects, and implement animation projects accordingly,</li><li>• plan objects to be animated in a structured manner and create them using topology suited to the intended animation,</li><li>• understand various animation technologies and integrate them into complex animation systems,</li><li>• plan dynamic simulations on CPU, GPU, and in real time, and incorporate them into their animations, and</li><li>• integrate and utilize render farm systems (such as the in-house HSHL system) and cloud-based rendering solutions in their projects.</li></ul> <p>Advanced Shading: Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• identify optical phenomena and translate them into computer graphics,</li><li>• distinguish between non-physically based and physically based shading techniques and implement them appropriately,</li><li>• interpret rendering requirements (CPU/real-time) and derive suitable rendering strategies,</li><li>• analyze and assess current shading and texturing techniques in terms of their applicability to their projects,</li></ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• understand and apply algorithmic and procedural texturing methods, and effectively plan and implement multi-layer compositing</li> </ul>
<p><b>Studieninhalte</b></p>	<p>Deutsch:</p> <p>3D Animation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historie und Entwicklung der Animation</li> <li>• Prinzipien der guten Animation</li> <li>• Grundlegende Verfahren der Computeranimation</li> <li>• Modellierungskriterien für animierte Objekte</li> <li>• Deformationen, Morph Targets und Blend-Shapes</li> <li>• Rigging (Skeletons, Skinning, Kinematik, Expressions)</li> <li>• Komplexe Animations-Systeme</li> <li>• Dynamische Simulationen</li> <li>• Rendering von Animationen auf CPU- und GPU- (Einsatz von Renderfarmen und Cloud-Computing) sowie Echtzeit-Engine-Basis</li> <li>• Besonderheiten und Limitierungen beim Einsatz für 3D Kino und autostereoskopische Systeme</li> </ul> <p>Advanced Shading:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optik (Licht, geometrische Optik, Refraktion, Interferenz)</li> <li>• Energieerhaltung</li> <li>• Physically based rendering (PBR)</li> <li>• Erweiterte Beleuchtungs- und Schattenberechnungen</li> <li>• Volumetrisches Rendering</li> <li>• PTEX (per face texture mapping)</li> <li>• Verfahren zur Rauschunterdrückung</li> <li>• Aktuelle echtzeitfähige photorealistische Beleuchtungs- und Renderverfahren</li> <li>• Node-based und Algorithmus-basierte Texturerstellung</li> <li>• Arbitrary Output Variables (AOV) für Compositing</li> <li>• Physikalische Materialeigenschaften für Dynamik-Simulationen</li> </ul> <p>English:</p> <p>3D Animation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• History and development of animation</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principles of effective animation</li> <li>• Fundamental techniques in computer animation</li> <li>• Modeling criteria for animated objects</li> <li>• Deformations, morph targets, and blend shapes</li> <li>• Rigging (skeletons, skinning, kinematics, expressions)</li> <li>• Complex animation systems</li> <li>• Dynamic simulations</li> <li>• Rendering of animations using CPU and GPU (including use of render farms and cloud computing), as well as real-time engines</li> <li>• Specific characteristics and limitations in the context of 3D cinema and autostereoscopic display systems</li> </ul> <p>Advanced Shading:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optics (light, geometric optics, refraction, interference)</li> <li>• Energy conservation</li> <li>• Physically based rendering (PBR)</li> <li>• Advanced lighting and shadow calculations</li> <li>• Volumetric rendering</li> <li>• PTEX (per-face texture mapping)</li> <li>• Denoising techniques</li> <li>• Current real-time capable photorealistic lighting and rendering methods</li> <li>• Node-based and algorithmic texture generation</li> <li>• Arbitrary Output Variables (AOVs) for compositing</li> <li>• Physical material properties for dynamic simulations</li> </ul>
<p><b>Veranstaltungsart</b></p>	<p>3D Animation: Vorlesung und Praktikum/          3D Animation: Lecture and Practical Course (2 SWS/2 hpw)          Advanced Shading: Vorlesung und Praktikum/          Advanced Shading: Lecture and Practical Course (2SWS/2 hpw)</p>
<p><b>Lehrformen/ Lehr - und Lernmethoden</b></p>	<p>Deutsch:          Die Praktika beider Lehrveranstaltungen finden im seminaristischen Stil statt. Evtl. begleitende Projektarbeiten werden im Rahmen der Praktika von den Studierenden präsentiert.</p>

	<p>Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)</p> <p>English:          The practical sessions of both courses are conducted in a seminar-style format. Any accompanying project work is presented by the students as part of the practical sessions. To deepen the content of the courses, excursions may be organized (e.g., to companies, trade fairs, museums, exhibitions, conferences, or other relevant events).</p>
<p><b>Prüfungsform(en)</b></p>	<p>Deutsch:          Semesterbegleitende Projektbearbeitung mit Projektabgabe in Form eines Animationsfilmes sowie Script, Moodboard, Storyboard und Shotlist und der zugrunde liegenden Projektdateien. Umfang und Abgabemodalitäten werden in den ersten 14 Tagen der Veranstaltung über die Lernplattform bekannt gegeben.</p> <p>English:          Project work conducted throughout the semester, with final submission in the form of an animated film, including script, mood board, storyboard, shot list, and the associated project files.          Details regarding scope and submission requirements will be announced via the learning platform within the first 14 days of the course.</p>
<p><b>Teilnahmeempfehlungen</b></p>	<p>Deutsch:          Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D Grundlagen</li> <li>• Design I, II (insbes. Storyboard/-telling)</li> <li>• Mathematik I, III</li> <li>• Programmieren I, II</li> <li>• Visual Computing</li> </ul> <p>English:          No formal prerequisites for participation.</p>

	<p>Recommended prerequisites: Successful completion of the following modules:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D Fundamentals</li> <li>• Design I, II (especially Storyboarding/Storytelling)</li> <li>• Mathematics I, III</li> <li>• Programming I, II</li> <li>• Visual Computing</li> </ul>
<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b></p>	<p>Bestandene Modulabschlussprüfung/                  Passed final module exam</p>
<p><b>Bibliographie/ Literatur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eric Keller, Max Dayan: Maya Visual Effects (The Innovator´s Guide), Autodesk Official Press / Sybex, 2. Auflage, 2013</li> <li>• Isaac V. Kerlow: The Art of 3-D Computer Animation and Effects, 3. Auflage, Wiley &amp; Sons, 2009</li> <li>• Rick Parent: Computer Animation: Algorithms and Techniques, Morgan Kaufmann, 3.Auflage, Waltham, 2012</li> <li>• Adam Mechtley, Ryan Trowbridge: Maya Python for Games and Film, Morgan Kaufmann Publishers, 1.Auflage, Waltham, 2012</li> <li>• Tina O´Hailey: Rig it Right! (Maya Animation Rigging Concepts), Focal Press, 1. Auflage, Burlington UK, 2013</li> <li>• Frank Thomas, Ollie Johnston: The Illusion of Life: Disney Animation, Disney Editions, Revised Edition, New York, 1995</li> <li>• Richard Williams: The Animator´s Survival Kit: A Manual of Methods, Principles and Formulas for Classical, Computer, Games, Stop Motion and Internet Animators, Faber &amp; Faber, 2012</li> </ul> <p>Deutsch:                  Weitere Literaturhinweise und Empfehlungen zu Online-Kursen werden während der Lehrveranstaltungen und auf den Kursseiten der Lernplattform gegeben.</p> <p>English:                  Additional literature references and recommendations for online courses will be provided during the lectures and on the course pages of the learning platform.</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Designprojekt</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-4.17
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. David Grieshammer

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung in Designmethoden</li> <li>• Projektplanung und -konzeption</li> <li>• Entwurfsmethoden</li> <li>• Evaluation</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Praktikum (2SWS), Seminar (2SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	Seminar und Praktikum. Projektbasierte Wissensvermittlung im Plenum.
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Modulabschlussprüfung als Projektbearbeitung (bestehend aus der Bearbeitung einer Gestaltungsaufgabe mit jeweils mehreren Entwürfen und einer schriftlichen Dokumentation mit mindestens 3 Seiten bzw. 5.400 Zeichen inkl. Leerzeichen) und Abschlusspräsentation (15 Minuten) im Rahmen des Semesters.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Designprojekt Praktikum 2/4</li><li>• Designprojekt Seminar 2/4</li></ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzung: Die Module Design 1, 2 und 3 sollten bestanden sein
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	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 ge- sellschaftlichen Transformationsprozessen. Bielefeld: transcript 2018

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>UX Design</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-4.18
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Rainer Baum

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.
<b>Studieninhalte</b>	User Experience (UX) Design: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen interaktiver Benutzerschnittstellen</li> <li>• Gestaltung von Informationen</li> <li>• Emotionales Interaktionsdesign</li> <li>• Aufbereitung von Daten in Hinsicht auf User Experience Prozesse</li> <li>• Inszenierung und Präsentation der Ergebnisse</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Seminar (2 SWS), Praktikum (1 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	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.)
<b>Prüfungsform(en)</b>	Modulabschlussprüfung als Projektbearbeitung (Gewichtung 80 %) und Abschlusspräsentation (15 – 20 Minuten)

	<p>(Gewichtung 20%) [Regelfall] oder semesterbegleitende Projektbearbeitung mit Projektabgabe.</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• User Experience Design Seminar 2/4</li> <li>• User Experience Design Praktikum 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Prüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jens Jacobsen, Lorena Meyer: Praxisbuch Usability und UX: Was jeder wissen sollte, der Websites und Apps entwickelt - bewährte Methoden praxisnah erklärt, Rheinwerk Verlag, 4. Auflage, 2024</li> <li>• Jesse James Garrett: Die Elemente der User Experience - Die Elemente der User Experience. Anwenderzentriertes (Web-)Design ,Addison-Wesley Verlag, 2011</li> <li>• Lawx of UX, 10 praktische Grundprinzipien für intuitives, menschenzentriertes UX-Design, Verlag: O ´Relly von Jon Yablonski, 1. Auflage 2020</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Praxis-/ Auslandssemester</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-5.01
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Merijam Gotzes

<b>ECTS-Punkte</b>	30	<b>Workload gesamt</b>	900 Stunden
<b>SWS</b>	variabel	<b>Präsenzzeit</b>	variabel
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	variabel

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<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"> <li>• interkulturelle Kompetenzen</li> <li>• instrumentelle Kompetenzen durch Anwenden des erworbenen Wissens in der beruflichen Praxis</li> <li>• Erwerb von berufsqualifizierenden Erfahrungen</li> <li>• Berufsfeldorientierung</li> <li>• Vertiefung wissenschaftlicher Qualifikationen</li> <li>• Selbstreflexion</li> <li>• Impulse für die weitere Studiengestaltung</li> </ul> <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>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Praktikum im Industrieunternehmen Inland:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden wählen konkrete Aufgabenstellungen außerhalb der Hochschule, die sich durch die praktische</li> </ul>

	<p>Mitarbeit in verschiedenen betrieblichen Bereichen ergeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Unterstützung durch eine Betreuerin/ einen Betreuer der Hochschule</li> <li>• Lernort: Betrieb, Wirtschaftsunternehmen, Forschungsinstitut, Hochschule, Behörde, Verband usw.</li> </ul> <p>Hochschulsemester bzw. Praktikum im Industrieunternehmen im Ausland:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Inhalte des Praktikums bei einem Industrieunternehmen im Ausland sind vergleichbar mit denen im Inland.</li> <li>• Zusätzlich stellt die Vertiefung der interkulturellen Kompetenz einen weiteren Schwerpunkt dar.</li> <li>• Wird ein Hochschulsemester im Ausland durchgeführt, so bildet das Absolvieren definierter Studienelemente einen Schwerpunkt.</li> <li>• Ein weiterer Aspekt ist, die Aufbauarbeiten der Hochschule Hamm-Lippstadt im Bereich von Kooperationen mit Partnerhochschulen im Ausland zu unterstützen.</li> <li>• Unterstützung durch eine Betreuerin/ einen Betreuer der Hochschule</li> <li>• Lernort: Hochschule, Betrieb, Wirtschaftsunternehmen, Forschungsinstitut, Behörde, Verband usw. im Ausland</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Anwendungsorientiertes Arbeiten
<b>Lehrformen/ Lehr - und Lernmethoden</b>	Anwendungsorientiertes Arbeiten
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht) und mündliche Prüfungsleistung (Präsentation, Dauer min. 15 max. 20 Minuten) [Regelfall] oder der Nachweis bestandener Prüfungen an der ausländischen Kooperations-Hochschule*</p> <p>* wird im Learning Agreement definiert</p>

<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	10/210
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Praktikumsordnung der Hochschule Hamm-Lippstadt</li><li>• Wissenschaftliches Arbeiten, Helmut Balzert, Marion Schröder und Christian Schäfer, W3L GmbH, 2011</li><li>• Wissenschaftliches Arbeiten - Wissenschaft, Quellen, Artefakte, Organisation, Präsentation, Helmut Balzert, Christian Schäfer, Marion Schröder und Uwe Kern, W3L, 2008</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Softwareprojekt/ Projektarbeit</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-6.19
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Georg Birkenheuer

<b>ECTS-Punkte</b>	15	<b>Workload gesamt</b>	450 Stunden
<b>SWS</b>	0	<b>Präsenzzeit</b>	0 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	450 Stunden

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<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 (software-basierte) 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>
-----------------------------------	---

<b>Studieninhalte</b>	Umsetzung eines Projekts, welches aus der Bearbeitung einer theoretischen oder praktischen Aufgabenstellung resultiert, mit dem Ziel der Lösung praxisnaher Problemstellungen mithilfe wissenschaftlicher Methoden.
<b>Veranstaltungsart</b>	Bearbeitung eines Projektes mit begleitender Fachdiskussion mit der betreuenden Lehrkraft. Selbstorganisiertes Lernen, Einzel- oder Gruppenarbeit
<b>Lehrformen/ Lehr - und Lernmethoden</b>	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.
<b>Prüfungsform(en)</b>	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"> <li>• Projektarbeit: 4/5</li> <li>• Präsentation: 1/5</li> </ul> Bei Gruppenarbeiten und in Einzelfällen kann von den Richtwerten abgewichen werden.
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen Die erfolgreiche Teilnahme an dem Praxis-/Auslandssemester wird sehr empfohlen.
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	Fachspezifische, eigenständige Literaturrecherche mit Unterstützung durch den/die Betreuer/in.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Bachelorarbeit einschließlich Kolloquium</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-7.15
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Sven Quadflieg

<b>ECTS-Punkte</b>	15 (B.-arbeit: 12, Kolloquium: 3)	<b>Workload gesamt</b>	420 Stunden
<b>SWS</b>	0	<b>Präsenzzeit</b>	0 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	450 Stunden

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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 geeignete 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.
<b>Studieninhalte</b>	Bearbeitung der Aufgabenstellung. Theoretische oder/und experimentelle Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden.
<b>Veranstaltungsart</b>	Bachelorarbeit (12 ECTS): Selbstständiges Arbeiten und begleitende Fachdiskussion mit der betreuenden Lehrkraft  Kolloquium (3 ECTS): mündliche Abschlussprüfung mit Präsentation
<b>Lehrformen/ Lehr - und Lernmethoden</b>	Selbstorganisiertes Lernen, Einzelarbeit

<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Modulabschlussprüfung als schriftlicher Teil (Bachelorarbeit, Richtwert: 30 bis 60 Seiten) und mündlicher Prüfung (Kolloquium, 15-30 Minuten)</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"><li>• Bachelorarbeit: 4/5 (12 ECTS-Punkte)</li><li>• Bachelorseminar: 1/5 (3 ECTS-Punkte)</li></ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	Fachspezifische, eigenständige Literaturrecherche mit Unterstützung durch den/die Betreuer/in.

## Übersicht Wahlpflichtmodule

### Wahlpflichtmodule Wahlpflichtprofil “Visualisierung”

	ECTS	Angebot im Semester
Audio and Video Technologies	5	Sommersemester
Informationsdesign	5	Sommersemester
Visual Effects	5	Wintersemester
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.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Medientechnik / Audio and Video Technologies</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-6.20
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Stefan Albertz

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 Stunden
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch / English	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer</b>	6. Studiensemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester; 6th Semester / Summer Semester / 1 Semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Deutsch: 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.</p> <p>English: Students will understand the classical audiovisual media technologies and their methods of image capturing, imaging and audio reproduction. They will be able to judge existing technologies and qualitatively analyze and apply new ones in order to use signal processing for prototype design.</p>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Deutsch: Digitale Bildaufnahmeverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Entwicklung mit Rückblick auf analoge Filmkameras</li> <li>• digitale Kameras</li> <li>• CMOS, CCD, Bayer Pattern</li> <li>• RAW Workflow</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Multi- und Spezial-Kamera Aufnahmesysteme (Stereo- skopie, HDR, VR, Highspeed, Lightfield)</li></ul> <p>Bildverarbeitungs- und Speicherungsprozesse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Colorscience</li><li>• Transferfunktionen</li></ul> <p>Bildwiedergabeverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Display-Technologien</li><li>• Projektoren</li><li>• Multi- und Spezial-Projektionsverfahren (HDR, Stereo- skopie, Special Venue, Volumetrisch)</li></ul> <p>Audioaufnahme und -reproduktion</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mikrophon-Typen und Mikrophonierung</li><li>• digitale Audiorekorder, -aufnahme und Speicherung</li><li>• Mehrkanalverfahren</li><li>• Objektbasierte Verfahren</li><li>• Binaurale Verfahren</li></ul> <p>A/V Medien</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Medienformate</li><li>• Codecs</li><li>• Klassifizierung, Verbreitung und Einsatzbereiche</li></ul> <p>Broadcast</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ingest</li><li>• Transkodierung</li><li>• Playout</li></ul> <p>Mastering &amp; Distribution</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• aktuelle Mastering Standards</li><li>• Distributionskanäle für A/V Medien</li></ul> <p>Business to business Transfer</p> <p>Broadcast</p> <p>Video on Demand / OTT</p> <p>Standardisierung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Richtlinien, Organisationen</li><li>• Standards (u.a. Time Code, Closed Captions, EBU R128)</li></ul> <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Produktion, Postproduktion</li><li>• Compositing</li><li>• Motion Graphics</li><li>• Color Grading, Finishing</li><li>• Encoding, Transcoding</li></ul>
--	--

	<p>English:  <u>Audio and Video Technologies</u></p> <p>Digital Imaging Technology</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raster Graphics</li> <li>• Resolutions</li> <li>• Formats</li> <li>• Standards Color</li> <li>• Depth</li> </ul> <p>Image Processing</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Color Channels</li> <li>• Quantization</li> <li>• Dithering</li> <li>• Normalization</li> </ul> <p>Compositing</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mattes and Masks</li> <li>• Procedural Mask Generation</li> <li>• Pattern Tracking and Stabilization</li> <li>• Basic Compositing Processes</li> </ul> <p>A/V Media</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Media Formats</li> <li>• Codecs</li> <li>• Containers</li> <li>• Distribution and Areas of Application</li> <li>• Digital Cameras</li> </ul> <p>A/V Measurement Procedures</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waveform Monitors</li> <li>• Vectorscopes</li> </ul> <p>Image Reproduction Methods</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Display Technologies Basics</li> </ul> <p>Image Compression</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals</li> <li>• Chroma Subsampling</li> <li>• JPEG Methods</li> </ul> <p>Discrete Cosine Transformation</p>
<p><b>Veranstaltungsart</b></p>	<p>Vorlesung/ Lecture (2 SWS/2 hpw),          Praktikum/ practical work (2SWS/2 hpw)</p>
<p><b>Lehrformen/ Lehr - und Lernmethoden</b></p>	<p>Deutsch:          Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt.</p>

	<p>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.)</p> <p>English:        The lecture will be taught in the style of a seminar. In the exercises relevant tasks will be completed and the results will be discussed.</p>
<p><b>Prüfungsform(en)</b></p>	<p>Deutsch:        Klausur (90 Minuten) [Regelfall] oder Klausur (90 Minuten) nach dem Antwort-Wahl-Verfahren. Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medientechnik Vorlesung 2/4</li> <li>• Medientechnik Praktikum 2/4</li> </ul> <p>English:        Module exam as a written exam (90 min.)</p> <p>Weighting of course components in the final grade:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Audio and Video Technologies – Lecture: 2/4</li> <li>• Audio and Video Technologies – Practical work: 2/4</li> </ul>
<p><b>Teilnahmeempfehlungen</b></p>	<p>Deutsch:        Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik 1-3</li> <li>• Mathematik 1-3</li> <li>• Visual Computing 1</li> </ul> <p>English:        No formal prerequisites for participation.        Recommended prerequisites:        Good performance in the following modules:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik 1-3</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik 1-3</li> <li>• Visual Computing 1</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung/ Passed final module exam.
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brinkmann, R. (2008): The Art and Science of Digital Compositing, Morgan Kaufmann, Elsevier Ltd., Oxford, ISBN 978-0123706386</li> <li>• Poynton, C. A. (2012): Digital Video and HD: Algorithms and Interfaces, Morgan Kaufmann, ASIN B00Y2QVLA</li> <li>• Rickitt, R. (2006): Special Effects: The History and Technique, Aurum Press, ISBN 978-1845131302</li> </ul> <p>Deutsch:          Weitere und aktuelle Literatur wird zudem zu Beginn von den Dozierenden bekannt gegeben</p> <p>English:          Further literature references and recommendations for online courses will be provided during the lectures and on the course pages of the learning platform.</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Informationsdesign</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-6.22
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Sven Quadflieg

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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. Sie planen und optimieren Kommunikationsprozesse in analogen, audiovisuellen und digitalen Medien. Sie erlangen anwendungsorientierte Kompetenzen und ein methodisch-analytisches Verständnis für die Konzeption und Gestaltung von Informationen.
<b>Studieninhalte</b>	Das Modul Informationsdesign vermittelt folgende Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrnehmungspsychologie</li> <li>• Visuelle Kommunikation</li> <li>• Informationsdesign/Informationsvisualisierung</li> <li>• Visualisierungstechniken</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Informationsdesign: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung und Praktikum. Projektbasierte Wissensvermittlung im Plenum. Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)
<b>Prüfungsform(en)</b>	Modulabschlussprüfung als Projektbearbeitung (bestehend aus der Bearbeitung einer Gestaltungsaufgabe mit

	<p>jeweils mehreren Entwürfen und einer schriftlichen Dokumentation mit mindestens 3 Seiten bzw. 5.400 Zeichen inkl. Leerzeichen) und Abschlusspräsentation (15 Minuten) im Rahmen des Semesters.</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsdesign Vorlesung 2/4</li> <li>• Informationsdesign Praktikum 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Keine formalen Zulassungsvoraussetzungen</p> <p>Kenntnisse der vorangehenden Module aus dem Bereich Design werden erwartet.</p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	<p>Bestandene Modulabschlussprüfung</p>
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veruschka Götz, Anna Rigamonti: Informationsvisualisierung: Missbrauch und Möglichkeit. Stuttgart: av edition 2015</li> <li>• David McCandless: Information is beautiful. New York City: Harper Collins 2012</li> <li>• Julius Wiedemann: Information Graphics. Köln: Taschen Verlag 2012</li> <li>• Edward R. Tufte: Beautiful Evidence. Cheshire: Graphics Press, 2006</li> <li>• Edward R. Tufte: Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative. Cheshire; Graphics Press 1997</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>3D-Visualisierung / Visual Effects</b>		
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-6.21		
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Stefan Albertz		
<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 Stunden
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch / English	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer</b>	7. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester; 7th Semester / Winter Semester / 1 Semester
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Deutsch:</p> <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.</p> <p>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> <p>English:</p> <p>Upon successful completion of the module, students are able to create high-quality 3D visualizations for still images, animations, and interactive applications such as games, virtual reality (VR), and augmented reality (AR). They possess the ability to observe and analyze visual details from the real world and to apply their knowledge of various computer graphics representation and compositing methods to the digital image creation process. Furthermore, they are capable of utilizing typical cross-application workflows and of developing new processes in</p>

	response to the constantly evolving conditions of the digital imaging landscape.
<b>Studieninhalte</b>	<p>Deutsch:</p> <p>Inszenierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichttypen &amp; Beleuchtungsverfahren</li> <li>• Lichtsetzung und Schatten</li> <li>• Virtuelle Kamera, Single-/Stereo-/Autostereo-Rigs &amp; Bildausschnitt</li> <li>• Animation (klassische Animationsprinzipien, Motion Graphics, regelbasierte Animation, Dynamics)</li> <li>• Photorealistische und illustrative Visualisierung</li> <li>• Camera Matchmoving: Umsetzung realer Kamerabewegungen auf die virtuelle Kamera</li> <li>• Planung und Ausführung von Image Compositing: Einbettung virtueller Objekte in real aufgenommene Bilder</li> <li>• Besonderheiten der stereoskopischen Darstellung und deren Umsetzung</li> </ul> <p>Definition der Materialbeschaffenheit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse &amp; Bewertung real-existierender Oberflächenbeschaffenheiten und Übertragung in die jeweilige CG Parameterwelt</li> <li>• Material Erstellung auf Basis verschiedener CPU- und GPU-basierter Shader-Modelle</li> <li>• Entwicklung von Texturen auf Bild- sowie prozedurbasierten Systemen sowie Einschätzung der jeweiligen Vor- und Nachteile</li> <li>• Kenntnis und Nutzung neutraler Lichtszenarien</li> </ul> <p>Rendering</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendering-Pipeline &amp; Rendering-Verfahren</li> <li>• Renderfarm /-cluster basiertes verteiltes Rendern</li> <li>• Separation von Bild- und Materialelementen und Nutzung in komplexen Arbeitsumgebungen</li> </ul> <p>Datenaufbereitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NURBS zu Polygon Konvertierung</li> <li>• Modell- und Qualitätsprüfung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorbereitende Schritte zum 3D-Druck (Rapid Prototyping)</li><li>• Besprechung von Siggraph Papern</li></ul> <p>Optional: Darstellung von Produkten in der Cave bei geeigneten Anwendungen möglich</p> <p>English:</p> <p><u>Visual Effects:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Staging and Lighting</li><li>• Types of light and lighting techniques</li><li>• Light placement and shadow design</li><li>• Virtual camera systems, single-/stereo-/autostereo rigs, and framing</li><li>• Animation (classical animation principles, motion graphics, rule-based animation, dynamics)</li><li>• Photorealistic and illustrative visualization</li><li>• Camera matchmoving: transferring real camera movements to the virtual camera</li><li>• Planning and execution of image compositing: integration of virtual objects into real footage</li><li>• Characteristics and implementation of stereoscopic visualization</li></ul> <p>Material Definition</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analysis and evaluation of real-world surface properties and their translation into corresponding CG parameters</li><li>• Material creation based on various CPU- and GPU-based shader models</li><li>• Development of textures using image-based and procedural systems, including assessment of their respective advantages and limitations</li><li>• Knowledge and application of neutral lighting scenarios</li></ul> <p>Rendering</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rendering pipeline and rendering techniques</li><li>• Distributed rendering using render farms and clusters</li><li>• Separation of image and material components and their use in complex production environments</li></ul>
--	---

	<p>Data Preparation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NURBS-to-polygon conversion</li> <li>• Model verification and quality control</li> <li>• Preparatory steps for 3D printing (rapid prototyping)</li> <li>• Discussion of selected SIGGRAPH papers</li> </ul> <p>Optional: Presentation of products in the VFX Lab environment where appropriate</p>
<b>Veranstaltungsart</b>	Visual Effects: Vorlesung/ Lecture (2 SWS, 2 hpw), Praktikum/ Practical work (2 SWS, 2 hpw)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Deutsch: Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. In den Praktika werden Beispielprojekte besprochen, Übungen durchgeführt oder Projekte umgesetzt. Um die Lehrveranstaltungen zu vertiefen sind Exkursionen möglich (Firmen, Messen, Museen, Ausstellungen, Kongresse, Veranstaltungen etc.)</p> <p>English: The lecture is conducted in a seminar-style format. During the practical sessions, example projects are discussed, exercises are carried out, or student projects are implemented. To deepen the course content, excursions may be organized (e.g., to companies, trade fairs, museums, exhibitions, conferences, or other relevant events).</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Deutsch: Projektabgabe in Form eines einzelnen Film-Shots sowie Storyboard, Shotauflösung und der zugrunde liegenden Projektdateien, ggf. zzgl. 10min Präsentation. Umfang und Abgabemodalitäten werden in den ersten 14 Tagen der Veranstaltung über die Lernplattform bekannt gegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D-Visualisierung Visual Effects Vorlesung 2/4</li> <li>• 3D-Visualisierung Visual Effects Praktikum 2/4</li> </ul>

	<p>English:          Project submission in the form of a single film shot, including storyboard, shot breakdown, and the associated project files; if applicable, also a 10-minute presentation. Details regarding scope and submission requirements will be announced via the learning platform within the first 14 days of the course.</p> <p>Weighting of course components in the final grade:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D Visualization / Visual Effects – Lecture: 2/4</li> <li>• 3D Visualization / Visual Effects – Practical work: 2/4</li> </ul>
<p><b>Teilnahmeempfehlungen</b></p>	<p>Deutsch:          Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen          Empfohlene Voraussetzungen:          Gute Leistungen in</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design 1</li> <li>• 3D Grundlagen</li> <li>• 3D Animation</li> <li>• Visual Computing 1</li> </ul> <p>Empfohlene Ergänzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme am Wahlpflichtmodul Medientechnik</li> </ul> <p>English:          No formal prerequisites for participation.          Recommended prerequisites:          Good performance in the following modules:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design 1</li> <li>• 3D Fundamentals</li> <li>• 3D Animation</li> <li>• Visual Computing 1</li> </ul> <p>Recommended additional qualification:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participation in the elective module Media Technology</li> </ul>
<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b></p>	<p>Bestandene Modulabschlussprüfung/          Passed final module exam</p>
<p><b>Bibliographie/ Literatur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Birn, J. (2013): Digital Lighting and Rendering, New Riders, ISBN: 978-0321928986</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li><li>• Palamar, T. (2015): Mastering Autodesk Maya, John Wiley &amp; Sons Inc, ISBN: 978-1119059820</li><li>• Parent, R. (2012): Computer Animation: Algorithms and Techniques, Morgan Kaufmann, ISBN 978-0124158429</li><li>• Rickitt, R. (2006): Special Effects: The History and Technique, Aurum Press, ISBN 978-1845131302</li><li>• Thomas, F. (1995): The Illusion of Life: Disney Animation, Disney Editions, ISBN 978-0786860708</li><li>• 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 &amp; Faber, ISBN 978-0865478978</li></ul> <p>Deutsch: Aktuelle Literatur wird zudem zu Beginn von den Dozierenden bekannt gegeben</p> <p>English: Current literature will additionally be announced by the instructors at the beginning of the course.</p>
--	--

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Augmented Reality</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-7.16
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Ing. Jan-Niklas Voigt-Antons

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

<b>Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer</b>	7. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester; 7th semester/ every winter semester/ 1 semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Deutsch:</p> <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 Projektsteue-</p>
-----------------------------------	--

	<p>rung 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> <p>English:                  Students are familiar with basic terms, methods, and concepts for applications in the field of augmented reality (AR) and can explain them. They can develop ideas for their own applications in the field of augmented reality using methods from computer science and concepts from the field of graphic and non-graphic interface design and human-computer interaction.                  Building on this, they are able to independently research suitable technologies, frameworks, and tools, compare them, and evaluate their suitability for implementing an AR application in general and in a specific use case. They are able to transfer modern programming methods to applications in the field of augmented reality and implement them independently using the previously evaluated and selected technologies, frameworks, and tools. To ensure a positive experience for users, students can select and apply methods for recording user experience.                  Students can plan an AR project, carry out its development, and supervise it in terms of project management. In doing so, students are able to reflect on the current development status of their project and the technologies used at any time, and to define and implement measures to ensure the successful implementation of the project in compliance with defined (quality) criteria.</p>
<p><b>Studieninhalte</b></p>	<p>Deutsch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbereiche, Grundlagen und Rahmenbedingungen für die Entwicklung und Einsatz von AR-Anwendungen</li> <li>• Differenzierung und Abgrenzung gegenüber virtueller Realität</li> <li>• Technischer Aufbau und Besonderheiten von AR-Anwendungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Displaytechnologien</li> <li>• Einsatz von interaktiven Objekten für Augmented Reality</li> <li>• Anforderungen und Besonderheiten der Mensch-Computer-Interaktion in 2D- und 3D-Augmented Reality Anwendungen</li> <li>• Herausforderungen, Konzepte und Lösungen für das Tracking</li> <li>• Messmethoden zur Erfassung der Wahrnehmung von nutzenden Personen mit einem Schwerpunkt auf subjektive Methoden</li> </ul> <p>English:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Areas of application, fundamentals, and framework conditions for the development and use of AR applications</li> <li>• Differentiation and distinction from virtual reality</li> <li>• Technical structure and special features of AR applications</li> <li>• Display technologies</li> <li>• Use of interactive objects for augmented reality</li> <li>• Requirements and special features of human-computer interaction in 2D and 3D augmented reality applications</li> <li>• Challenges, concepts, and solutions for tracking</li> <li>• Measurement methods for recording the perception of users with a focus on subjective methods</li> </ul>
<p><b>Veranstaltungsart</b></p>	<p>Augmented Reality: Vorlesung/Lecture (2 SWS/2 hpw),          Praktikum/Practical work (2 SWS/2 hpw)</p>
<p><b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b></p>	<p>Deutsch:          Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt.</p>

	<p>In den Praktika werden die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen, Übungsaufgaben bearbeitet, Vorträge erstellt 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> <p>English:                  The lecture is held in a seminar style.                  In the practical courses, the results of exercises are discussed, exercises are completed, presentations are prepared and given, and practical units are carried out in laboratories or projects.</p> <p>Excursions are available to supplement the courses (companies, trade fairs, museums, exhibitions, congresses, events, etc.).</p>
<p><b>Prüfungsform(en)</b></p>	<p>Deutsch:                  Mündliche Prüfungsleistung (15 – 30 min, 50%) und Projektbearbeitung (Richtwert Bearbeitungszeit 3 Wochen, 40%) inkl. Präsentation der Ergebnisse im Plenum (Richtwert 15 - 30 min., 10%) [Regelfall] oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (90 Minuten, 50%) und Projektbearbeitung (Richtwert Bearbeitungszeit 3 Wochen, 40%) inkl. Präsentation der Ergebnisse im Plenum (Richtwert 15 - 30 min., 10%) oder Klausur (90 Minuten, 50 %) und Projektbearbeitung (Richtwert Bearbeitungszeit 3 Wochen, 40%) inkl. Präsentation der Ergebnisse im Plenum (Richtwert 15 - 30 min., 10%).</p> <p>Zusätzlicher Erwerb von bis zu 10 % der Gesamtpunktzahl (Regelfall 10 von 100 Punkten) als Bonuspunkte für eine freiwillige semesterbegleitende Präsentation (15 min) zu einem vorgegebenen Thema möglich. Bei Nicht-Bestehen der Modulprüfung ist eine Übertragung der Bonuspunkte ins Folgesemester möglich.</p>

	<p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmented Reality Vorlesung 2/4</li> <li>• Augmented Reality Praktikum 2/4</li> </ul> <p>English:                  Oral exam (15–30 min, 50%) and project work (guideline processing time 3 weeks, 40%) including presentation of results in plenary session (guideline 15–30 min, 10%) [Standard case] or multiple-choice exam (90 minutes, 50%) and project work (guideline processing time 3 weeks, 40%) including presentation of results in a plenary session (guideline 15–30 min., 10%) or exam (90 minutes, 50%) and project work (guideline processing time 3 weeks, 40%) including presentation of results in plenary (guideline 15–30 min., 10%).</p> <p>Additional acquisition of up to 10% of the total number of points (usually 10 out of 100 points) as bonus points for a voluntary presentation (15 minutes) on a given topic during the semester. If the module examination is not passed, the bonus points can be transferred to the following semester.</p> <p>The specific form of examination will be announced no later than the last day of the registration period for the examination.</p> <p>Contribution of the courses to the overall grade</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmented Reality Lecture 2/4</li> <li>• Augmented Reality Practical work 2/4</li> </ul>
<p><b>Teilnahmeempfehlungen</b></p>	<p>Deutsch:                  Keine formalen Zulassungsvoraussetzungen.</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik 1 und 2</li> <li>• Visual Computing 1 und 2</li> <li>• Mathematik 1 bis 3</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interesse an Augmented Reality</li> </ul> <p>Empfohlene Ergänzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Virtual Reality (CVD)</li> <li>• Natural User Interfaces</li> </ul> <p>English:              No formal admission requirements.</p> <p>Recommended prerequisites:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer Science 1 and 2</li> <li>• Visual Computing 1 and 2</li> <li>• Mathematics 1 to 3</li> <li>• Interest in augmented reality</li> </ul> <p>Recommended additions:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Virtual Reality (CVD)</li> <li>• Natural User Interfaces</li> </ul>
<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b></p>	<p>Deutsch:              Bestandene Modulabschlussprüfung sowie ggf. bestandene Prüfungsteilleistung(en).</p> <p>English:              Passed module final examination and, if applicable, passed partial examination(s).</p>
<p><b>Bibliographie/ Literatur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dörner, R., Broll, W., Grimm, P. und Jung, B.: Virtual und Augmented Reality, Springer Verlag, 2. Auflage, 2019</li> <li>• Anett Mehler-Bicher, Michael Reiß, Lothar Steiger: Augmented Reality - Theorie und Praxis, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 2011</li> <li>• Dieter Schmalstieg, Tobias Höllerer: Augmented Reality. Principles and Practice, Addison-Wesley, 1. Auflage 2016</li> <li>• Dirk Schart et. al: Augmented Reality Praxishandbuch, UVK Verlagsgesellschaft, 1. Auflage, 2015</li> <li>• Jesse Glover: Unity 2018 Augmented Reality Projects, Packt Publishing Ltd, 1. Auflage, 2018</li> </ul>

---

	<p>Deutsch: Weitere Literaturhinweise und Empfehlungen zu Online-Kursen werden während der Lehrveranstaltungen und auf den Kursseiten der Lernplattform gegeben.</p> <p>English: Further literature references and recommendations for online courses will be provided during the lectures and on the course pages of the learning platform.</p>
--	--

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Data Visualization &amp; Visual Analytics</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-7.17
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Merijam Gotzes

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

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

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Bedingungen der Planarität eines Graphen beschreiben, erläutern und anwenden.</li> </ul>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Es handelt sich um ein Wahlpflichtmodul der angewandten Informatik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Daten- und Informationsvisualisierung</li> <li>• Grundlagen Visual Analytics</li> <li>• Prozesse Visual Analytics</li> <li>• Kognitive Wahrnehmung, Lie-Factor und die Konsequenzen für eine wahrheitsgetreue und gute Daten- und Informationsvisualisierung</li> <li>• Aufgaben der Daten- und Informationsvisualisierung und Datentypen</li> <li>• Datenanalyse, Data-Mining (optional)</li> <li>• (Abstrakte) Bausteine der Datenvisualisierung: Marks und Channels, Attribute der Channels</li> <li>• Idiome, Arten der Darstellung, für ein-, zwei- oder dreidimensionale Daten</li> <li>• Idiome für multidimensionale Daten</li> <li>• Idiome für Netzwerke und Bäume inklusive hierarchischer Daten: Generelle Graphen, Eigenschaften wie Planarität und drei Standardvisualisierungsverfahren aus der Graph Drawing (Kräftebasierte, hierarchische und Planarisierungsverfahren)</li> <li>• Idiome für spezielle Daten, z.B. geografische und zeitlich abhängige</li> <li>• Interaktion in der Daten- und Informationsvisualisierung</li> <li>• Evaluation in der Daten- und Informationsvisualisierung</li> </ul> <p>Es werden optional Programmiersprachen wie z.B. Python oder R im Modul verwendet.</p>
<b>Veranstaltungsart</b>	Data Visualization & Visual Analytics: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	Die Vorlesungen finden im seminaristischen Stil statt. In den Übungen werden Übungs-, Praktikums- oder Projektaufgaben bearbeitet, die Ergebnisse von Übungs- oder Praktikumsaufgaben besprochen, Praktikums-einheiten oder Projekte durchgeführt.

<p><b>Prüfungsform(en)</b></p>	<p>Klausur (90 Minuten) [Regelfall] oder Klausur (90 Minuten) nach dem Antwort-Wahl-Verfahren oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten) oder Hausarbeit (semesterbegleitende Projektbearbeitung und Präsentationen).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Visualization &amp; Visual Analytics Vorlesung 2/4</li> <li>• Data Visualization &amp; Visual Analytics Übung 2/4</li> </ul>
<p><b>Teilnahmeempfehlungen</b></p>	<p>Keine formalen Zulassungsvoraussetzungen.</p>
<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b></p>	<p>Bestandene Modulabschlussprüfung</p>
<p><b>Bibliographie/ Literatur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Munzner (2014) Visualization Analysis and Design. CRC Press. (Hauptliteratur)</li> <li>• D. Keim, J. Kohlhammer, G. Ellis, F. Mansmann (2010) Mastering the Information Age Solving Problems with Visual Analytics, VisMaster Book, url: <a href="http://www.vis-master.eu/wpcontent/uploads/2010/11/VisMaster-book-lowres.pdf">http://www.vis-master.eu/wpcontent/uploads/2010/11/VisMaster-book-lowres.pdf</a>, zuletzt abgerufen 2019-01-28</li> <li>• C. Ware (2012) Information Visualization: Perception for Design, Morgan Kaufmann.</li> <li>• J. Thomas, K. Cook (2005) Illuminating the Path: Research and Development Agenda for Visual Analytics. IEEE-Press</li> <li>• S. Few (2012) Now You See It: Simple Visualization Techniques for Quantitative Analysis. Analytics Press.</li> <li>• R. Spence (2006) Information Visualization: Design for Interaction. 2. Auflage.</li> <li>• S. Card, J. Mackinlay, B. Shneiderman (1999) Readings in Information Visualization - Using Vision to Think.</li> <li>• B. Bederson, B. Shneiderman (2003) The Craft of Information Visualization - Readings and Reflections.</li> <li>• E. R. Tufte (2001) The Visual Display of Quantitative Information. 2. Auflage.</li> </ul>



---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• M. Ward, G. Grinstein, D. Keim Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Applications Weitere Literaturhinweise werden während der Lehrveranstaltungen gegeben.</li></ul>
--	--

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Virtual Reality</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-7.18
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Ing. Jan-Niklas Voigt-Antons

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

<b>Studiensemester/ Häufigkeit des Angebots/ Dauer</b>	7. Studiensemester/ jedes Wintersemester/ 1 Semester; 7th semester/ every winter semester/ 1 semester
--	--

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Deutsch:</p> <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 durch-</p>
-----------------------------------	---

	<p>führen und im Sinne 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.</p> <p>English:                  Students will be able to explain the basic terms, concepts, and perceptual aspects of virtual reality (VR) and distinguish them from augmented reality.</p> <p>They will be able to explain how the components for building virtual reality systems work and classify and explain their role in interacting with the user to create an immersive experience in a virtual world.</p> <p>Building on this, they are able to independently research suitable technologies, frameworks, and tools, compare them, and assess their suitability for implementing a VR application. To ensure a positive experience for users, students can select and apply methods for recording user experiences.</p> <p>Furthermore, students can combine this knowledge with their background in computer science to develop virtual reality applications. Students can plan a VR project, carry it out in development, and accompany it in terms of project management. In doing so, students are able to reflect on the current state of development of their project and the technologies used in it at any time, and to define and implement measures to ensure the successful implementation of the project in compliance with defined (quality) criteria.</p>
<p><b>Studieninhalte</b></p>	<p>Deutsch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Abgrenzung</li> <li>• Moderne System der Virtual Reality</li> <li>• Wahrnehmungsaspekte in der virtuellen Realität</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Virtual Reality-Eingabe- und Ausgabegeräte</li> <li>• Aspekte der Mensch-Computer-Interaktion in der virtuellen Realität</li> <li>• Aktuelle Themen der Virtual Reality</li> <li>• Messmethoden zur Erfassung der Wahrnehmung von nutzenden Personen mit einem Schwerpunkt auf subjektive Methoden</li> </ul> <p>English:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction and definition</li> <li>• Modern virtual reality systems</li> <li>• Perceptual aspects in virtual reality</li> <li>• Virtual reality input and output devices</li> <li>• Aspects of human-computer interaction in virtual reality</li> <li>• Current topics in virtual reality</li> <li>• Measurement methods for recording user perception with a focus on subjective methods</li> </ul>
<p><b>Veranstaltungsart</b></p>	<p>Virtual Reality: Vorlesung/ Lecture (2 SWS/2 hpw),                  Praktikum/ Practical work (2 SWS/2 hpw)</p>
<p><b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b></p>	<p>Deutsch:                  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> <p>English:                  The lectures are held in a seminar style. In the practical course, the results of exercises are discussed, presentations are prepared and given, and practical units are carried out in laboratories or projects.</p> <p>Excursions are available to supplement the courses (companies, trade fairs, museums, exhibitions, congresses, events, etc.).</p>

<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Deutsch:</p> <p>Mündliche Prüfungsleistung (15 – 30 min, 50%) und Projektbearbeitung (Richtwert Bearbeitungszeit 3 Wochen, 40%) inkl. Präsentation der Ergebnisse im Plenum (Richtwert 15 - 30 min., 10%) [Regelfall] oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (90 Minuten, 50%) und Projektbearbeitung (Richtwert Bearbeitungszeit 3 Wochen, 40%) inkl. Präsentation der Ergebnisse im Plenum (Richtwert 15 - 30 min., 10%) oder Klausur (90 Minuten, 50 %) und Projektbearbeitung (Richtwert Bearbeitungszeit 3 Wochen, 40%) inkl. Präsentation der Ergebnisse im Plenum (Richtwert 15 - 30 min., 10%).</p> <p>Zusätzlicher Erwerb von bis zu 10 % der Gesamtpunktzahl (Regelfall 10 von 100 Punkten) als Bonuspunkte für eine freiwillige semesterbegleitende Präsentation (15 min) zu einem vorgegebenen Thema möglich. Bei Nicht-Bestehen der Modulprüfung ist eine Übertragung der Bonuspunkte ins Folgesemester möglich.</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Virtual Reality Vorlesung 2/4</li><li>• Virtual Reality Praktikum 2/4</li></ul> <p>English:</p> <p>Oral exam (15–30 minutes, 50%) and project work (guideline: 3 weeks, 40%) including presentation of results in a plenary session (guideline: 15–30 minutes, 10%) [Standard case] or exam using the multiple-choice method (90 minutes, 50%) and project work (guideline processing time 3 weeks, 40%) including presentation of results in a plenary session (guideline 15–30 min., 10%) or exam (90 minutes, 50%) and project work (guideline processing time 3 weeks, 40%) including presentation of results in plenary (guideline 15–30 min., 10%).</p>
-------------------------	--

	<p>Up to 10% of the total number of points (usually 10 out of 100 points) can be earned as bonus points for a voluntary presentation (15 minutes) on a given topic during the semester. If the module exam is not passed, the bonus points can be transferred to the following semester.</p> <p>The specific form of examination will be announced no later than the last day of the registration period for the examination.</p> <p>Contribution of the courses to the overall grade</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Virtual Reality Lecture 2/4</li> <li>• Virtual Reality Practical work 2/4</li> </ul>
<p><b>Teilnahmeempfehlungen</b></p>	<p>Deutsch:          Keine formalen Zulassungsvoraussetzungen.</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik 1 und 2 (CVD)</li> <li>• Visual Computing 1 und 2 (CVD)</li> <li>• Mathematik 1 bis 3 (CVD)</li> <li>• Interesse an Virtual Reality</li> </ul> <p>Empfohlene Ergänzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmented Reality (CVD)</li> </ul> <p>English:          No formal admission requirements.</p> <p>Recommended prerequisites:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer Science 1 and 2 (CVD)</li> <li>• Visual Computing 1 and 2 (CVD)</li> <li>• Mathematics 1 to 3 (CVD)</li> <li>• Interest in virtual reality</li> </ul> <p>Recommended additions:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmented Reality (CVD)</li> </ul>
<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b></p>	<p>Bestandene Modulabschlussprüfung/          Passed module final exam</p>

<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dörner, R., Broll, W., Grimm, P. und Jung, B. (2014). Virtual und Augmented Reality. Berlin [u.a.], Springer.</li><li>• Jerald, Jason (2016). The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality (Acm Books). Morgan &amp; Claypool Publishers-Acm.</li><li>• LaValle, Steven M. (2019). Virtual Reality. To be published by Cambridge University Press. Als E-Book verfügbar unter <a href="http://vr.cs.uiuc.edu/">http://vr.cs.uiuc.edu/</a>.</li></ul> <p>Deutsch: Weitere Literaturhinweise und Empfehlungen zu Online-Kursen werden während der Lehrveranstaltungen und auf den Kursseiten der Lernplattform gegeben.</p> <p>English: Further literature references and recommendations for online courses will be provided during the lectures and on the course pages of the learning platform.</p>
---------------------------------	---

## **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.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Ubiquitous Computing</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-6.23
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Tim Schattkowsky

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften ubiquitärer Systeme</li> <li>• Anwendungsbereiche</li> <li>• Technische Grundlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sensoren</li> <li>○ Aktuatoren</li> <li>○ Hard- und Softwareplattformen</li> <li>○ Vernetzung</li> </ul> </li> <li>• Aktuelle Themen</li> <li>• z.B. Smart Homes</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Seminar (2 SWS) Praktikum (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	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 Praktikums-terminen gibt der oder die Lehrende individuelle Hilfestellungen zur Erreichung des Projektziels. Am Ende werden die Ergebnisse durch die Studierenden präsentiert.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Seminar (40%): Seminararbeit (10-20 Seiten) mit Präsentation (20-30 Minuten)          Praktikum (60%): Projektarbeit mit Präsentation (15-20 Minuten)</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubiquitous Computing Seminar 2/4</li> <li>• Ubiquitous Computing Praktikum 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Keine formalen Zulassungsvoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Informatik 1 + 2 (CVD)</p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	<p>Bestandene Modulprüfung</p>
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• John Krumm: „Ubiquitous Computing Fundamentals“, CRC Press, 1. Auflage, 2009</li> <li>• Stefan Poslad: „Ubiquitous Computing – Smart Devices, Environments and Interactions“, Wiley, 1. Auflage, 2009</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Game Development</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-6.24
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Tim Schattkowsky

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Grundlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plattformen für Computerspiele</li> <li>○ Game Engines</li> <li>○ Middleware für Spiele</li> </ul> </li> <li>• Spezielle Algorithmische Probleme in Spielen</li> <li>• Spieleentwicklungsprozess</li> <li>• Werkzeuge für die Erstellung von Spieleinhalten</li> <li>• Wirtschaftliche Aspekte             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Veröffentlichungsmöglichkeiten</li> <li>○ Geschäftsmodelle</li> </ul> </li> <li>• Aktuelle Themen</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Seminar (2 SWS) Praktikum (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	Im Seminar erarbeiten die Studierenden selbstständig in Einzel- oder Gruppenarbeit verschiedene Themen aus dem

	<p>Bereich des Game Development und präsentieren ihre 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 Praktikums Termine gibt der oder die Lehrende individuelle Hilfestellungen zur Erreichung des Projektziels. Am Ende werden die Ergebnisse durch die Studierenden präsentiert.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Seminar (40%): Seminararbeit (10-20 Seiten) mit Präsentation (20-30 Minuten)</p> <p>Praktikum (60%): Projektarbeit mit Präsentation (15-20 Minuten)</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Game Development Seminar 2/4</li> <li>• Game Development Praktikum 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Keine formalen Zulassungsvoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Informatik 1 + 2, Visual Computing 1 + 2, Design 1 + 2</p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jesse Shell: „The Art of Game Design: A Deck of Lenses“, Morgan Kaufmann, 1. Auflage, 2008</li> <li>• Tracy Fullerton: „Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games“, CRC Press, 2. Auflage, 2008</li> <li>• Raph Koster: „Theory of Fun for Game Design“, O'Reilly Media, 2. Auflage, 2013</li> <li>• Jeff Lander, Jason Gregory: „Game Engine Architecture“, Taylor &amp; Francis Ltd., 2009</li> <li>• Mike McShaffry, David Graham: „Game Coding Complete“, Course Technology, 2012</li> <li>• Ian Millington, John Funge, „Artificial Intelligence for Games“, Morgan Kaufmann, 2009</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Natural User Interfaces</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-6.25
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Sven Quadflieg

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden verstehen grundlegende Begriffe, Methoden und Konzepte für Natural User Interfaces und können diese praktisch anwenden. Sie beherrschen die Entwicklung von Natural User Interfaces unter Zuhilfenahme der Methoden der Informatik und der Methoden des Designs. Sie haben anwendungsorientierte Kompetenzen in der Entwicklung von prototypischen Anwendungen. Sie haben ein methodisch-analytisches Verständnis für den Entwurf das Testen von Gesten für Natural User Interfaces.
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Natural User Interfaces</li> <li>• Gestaltung von natürlichen Benutzeroberflächen</li> <li>• Technologien in natürlichen Benutzeroberflächen</li> <li>• Kontrollprinzipien in natürlichen Benutzerschnittstellen Navigationsprinzipien in natürlichen Benutzerschnittstellen</li> <li>• Textuelle Aspekte in natürlichen Benutzerschnittstellen</li> <li>• Grafik und Layout in natürlichen Benutzerschnittstellen</li> <li>• Interaktion in natürlichen Benutzerschnittstellen</li> <li>• Touch in natürlichen Benutzerschnittstellen</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Natural User Interfaces: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)

<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	<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>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Modulabschlussprüfung als Projektbearbeitung (bestehend aus der Bearbeitung einer Gestaltungsaufgabe und einer schriftlichen Dokumentation mit mindestens 3 Seiten bzw. 5.400 Zeichen inkl. Leerzeichen) und Abschlusspräsentation (15 Minuten) im Rahmen des Semesters.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Natural User Interfaces Vorlesung 2/4</li> <li>• Natural User Interfaces Praktikum 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	<p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie ggf. bestandene Vorleistung(en).</p>
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daniel Wigdor, Dennis Wixon (2011): Brave NUI World - Designing natural user interfaces for touch and gesture, Morgan Kaufmann, Burlington, USA</li> <li>• Thomas Schlegel (2014): Multi-Touch – Interaktion durch Berührung, Springer Verlag, ISBN 978-3-642-36113-5</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Physical and Virtual Interfaces</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-7.19
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Rainer Baum

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalte, Ideen und Konzepte situationsgerecht entwickeln und darstellen</li> <li>• Ästhetik von Benutzerschnittstellen und die Interaktionen als Benutzererlebnis</li> <li>• Evaluierungs- und Diskursfähigkeit zur kritischen Analyse von existierenden Konzepten und neuen Entwürfen</li> <li>• Fertigkeit, die Ergebnisse zu inszenieren bzw. zu präsentieren</li> <li>• Nutzerzentriert entwickeln und im Gestaltungsprozess einbeziehen (Wunsch-/Bedürfnis-/Zielerfüllung)</li> <li>• Anwendungsgebiet von physischen und virtuellen Interfaces, dabei sollen die Wechselbeziehungen</li> </ul>

	von Hard- und Softwaredesign berücksichtigt werden.
<b>Veranstaltungsart</b>	Physical and Virtual Interfaces: Seminar (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	<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>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Modulabschlussprüfung als Projektbearbeitung (Gewichtung 80 %) und Abschlusspräsentation (15 – 20 Minuten) (Gewichtung 20%) [Regelfall] oder semesterbegleitende Projektbearbeitung mit Projektabgabe (10 Wochen).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physical and Virtual Interfaces Seminar 2/4</li> <li>• Physical and Virtual Interfaces Praktikum 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlen wird die erfolgreich abgelegte Modulprüfung User Experience Design (4. Semester)</p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisbuch Usability und UX: Was jeder wissen sollte, der Websites und Apps entwickelt - bewährte Methoden praxisnah erklärt. Jens Jacobsen, Lorena Meyer, Rheinwerk Verlag 2024, 4. Auflage</li> <li>• Gestaltung mobiler Interaktionsgeräte: Modellierung für intelligente Produktionsumgebungen, Pierre T.T. Kirisci, Springer Vieweg Verlag, 1. Aufl. 2016</li> </ul>



---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Usability und User Experience Design: Das umfassende Handbuch zu UI und UX, Dr. Michaela Kauer-Franz, Dr. Benjamin Franz, Rheinwerk Computing; 1. Edition (6. Oktober 2022)</li></ul>
--	---

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Produktentstehungsprozess</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-7.20
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Emanuel Slaby

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<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>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Allgemeine Einführung und definitorische Grundlagen. (Produktentstehungsprozess PEP, Phasen, Inhalte)          Strategisches Produktlebenszyklusmanagement PLM-Perspektive (Komplexitätsursachen und -auswirkungen, PDM-/PLM-Strategien und -Paradigmen, systematische</p>

	<p>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>
<b>Veranstaltungsart</b>	Produktentstehungsprozess: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	<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>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Klausur (60 Minuten) [Regelfall] oder Klausur (60 Minuten) nach dem Antwort-Wahl-Verfahren oder mündliche Prüfungsleistung (15 – 25 Minuten) und unbenotete Studienleistung in Form einer Präsentation (15 Minuten).</p> <p>Durch Präsentationen oder Hausarbeiten im Rahmen des Praktikums können max. 15% Bonuspunkte für die Modulabschlussprüfung erworben werden. Die Bonuspunkte werden auch auf die Prüfung im nächsten Semester übertragen.</p>

	<p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktentstehungsprozess Vorlesung 2/4</li> <li>• Produktentstehungsprozess Praktikum 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulabschlussprüfung sowie ggf. bestandene Prüfungsteilleistung(en).
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigner, Stelzer; Product Lifecycle Management: Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management, Springer, Berlin; Auflage: 2. 2009</li> <li>• Arnold, V., u. a., Product Lifecycle Management beherrschen, Springer, Berlin: 2005</li> <li>• Spur, G., Krause, F., Das virtuelle Produkt - Management der CAD - Technik, Carl Hanser, München/Wien: 1997</li> <li>• Scheer, A.-W. Wirtschaftsinformatik: Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse. 7. Aufl., Berlin [u. a.]: Springer, 1997.</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Advanced Web Development</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-7.21
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. David Grieshammer

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden sind in der Lage Frontend- und Backend-technologien für die Entwicklung von fortgeschrittenen Webanwendungen zu benennen, zu unterscheiden und deren Funktion zu erläutern. Sie können Ideen für eigene Anwendungen im Bereich der Web-entwicklung 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.</p> <p>Die Studierenden können ein Webentwicklungsprojekt planen, in der Entwicklung durchführen und im Sinne ei-</p>
-----------------------------------	---

	<p>ner 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>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Im Modul Advanced Web Development werden u. a. folgende Inhalte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basistechnologien in Front- und Backend</li> <li>• Fortgeschrittene Technologien in Front- und Backend</li> <li>• Bibliotheken und Frameworks</li> <li>• Datenspeicher in Front- und Backend</li> <li>• skalierbare Systemarchitekturen bei Webapplikationen</li> <li>• Sicherheit von Webapplikationen</li> <li>• Optimierung der Antwortzeiten von Systemen im Web</li> <li>• Qualitätskriterien und Qualitätssicherung bei der Webentwicklung</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	<p>Advanced Web Development: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)</p>
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Vorlesungen mit begleitendem Praktikum. Vorlesungen im seminaristischen Stil</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Projektarbeit inklusive Abschlusspräsentation (15 - 25 Minuten) [Regelfall], Klausur (60 Minuten) oder Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (60 Minuten) und/oder mündliche Prüfungsleistung (20 - 30 Minuten)</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Advanced Web Development Vorlesung 2/4</li> <li>• Advanced Web Development Praktikum 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interesse an der Webentwicklung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Programmierkenntnisse mit Webtechnologien</li> <li>• Bestandene Vorlesung Webtechnologien</li> </ul> <p>Empfohlene Ergänzungen:                  Interface Design</p>
<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b></p>	<p>Bestandene Modulabschlussprüfung</p>
<p><b>Bibliographie/ Literatur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Wolf: HTML5 und CSS3 Das umfassende Handbuch zum Lernen und Nachschlagen, Rheinwerk Computing, 4. Auflage, 2021</li> <li>• Philip Ackermann: JavaScript: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing, 3. Auflage, 2021</li> <li>• Christian Wenz, Tobias Hauser: PHP8 und MySQL: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing, 4. Auflage, 2021</li> <li>• Olga Filipova: Vue.js 2 and Bootstrap 4 Web Development, Packt Publishing Ltd, 1. Auflage, 2017</li> <li>• Tal Ater: Building Progressive Web App. Bringing the Power of Native to the Browser, O'Reilly, 1. Auflage, 2017</li> <li>• Christian Liebel: Progressive Web Apps. Das Praxisbuch., Rheinwerk Computing, 1. Auflage, 2019</li> <li>• Prateek Jadhvani: Getting Started with Web Components, Packt Publishing Ltd, 1. Auflage, 2019</li> <li>• Golo Roden: Node.js &amp; Co. Skalierbare, hochperformante und echtzeitfähige Webanwendungen professionell in JavaScript entwickeln., dpunkt.Verlag GmbH, 1. Auflage, 2012</li> <li>• Sebastian Springer: Node.js: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing, 4. Auflage, 2021</li> <li>• David Herron: Node.js Web Development, Packt Publishing Ltd, 4. Auflage, 2018</li> <li>• Valentin Bojinov: RESTful Web API Design with Node.js, Packt Publishing Ltd, 3. Auflage, 2018</li> <li>• Christoph Höller: Angular. Das große Handbuch zum JavaScript-Framework. Rheinwerk Computing, 2. Auflage, 2019</li> </ul>



---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sebastian Springer: React. Das umfassende Handbuch für moderne Frontend-Entwicklung., Rheinwerk Computing, 1. Auflage, 2019</li><li>• Robin Wieruch: The Road to GraphQL. Your journey to master pragmatic GraphQL in JavaScript with React.js and Node.js, 1. Auflage, 2019</li></ul>
--	--

## **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 Benutzerverhaltenweisen.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Innovationen</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-6.26
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Birka von Schmidt

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen Quellen für Innovationen und können eine innovative Idee erkennen und erarbeiten</li> <li>• Können eine Innovation und ihr Potential bewerten</li> <li>• Können die Bedeutung von Innovationen allgemein und von speziellen Innovationen im gesamtwirtschaftlichen Kontext einordnen</li> <li>• Kennen Voraussetzungen für ein kreatives Arbeiten und können diese bewerten, kontextbezogen auswählen und umsetzen</li> <li>• Können Kreativitätstechniken passend zur Aufgabe auswählen und anwenden</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypothesen aufzustellen und zu überprüfen.</li> <li>• Aus einer innovativen Idee ein Produkt zu entwickeln</li> <li>• Kreativitätstechniken anzuwenden</li> </ul>
<b>Studieninhalte</b>	<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"> <li>• Innovationen und ihre Charakteristika</li> <li>• Arten von Innovationen (z.B. Technische Innovationen, Produkte, Services, Prozesse, u.a.)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereiche für Innovationen (z.B. Wirtschaft, Technik, Wissenschaft incl. Forschungs- und Entwicklungsprozess)</li> <li>• Erfolgsfaktoren für Innovationen</li> <li>• Phasen der Innovationen</li> <li>• Bedeutung von Innovationen (z.B. für Unternehmen, Wirtschaft, Nutzer)</li> <li>• Quellen für Innovationen (z.B. Big Data, Design Thinking, Mass Customization, Open Innovation)</li> </ul> <p>Kreativitätstechniken</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voraussetzungen für Kreativität und Innovation im Umfeld (z.B. Unternehmen) und persönlich</li> <li>• Ausgewählte Kreativitätstechniken und ihre Anwendung</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Innovationen: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr - und Lernmethoden</b>	Vorlesung mit interaktiven Lerneinheiten, sowie das Entwickeln eines Projekts, in dem die gelernten Inhalte auf praktische Aufgabenstellungen angewandt werden sollen.
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Schriftliche Ausarbeitung (über das gesamte Semester) und Präsentation (10-20 Minuten)</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovationen Vorlesung 2/4</li> <li>• Innovationen Praktikum 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung

---

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

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Interface Design</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-6.27
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Rainer Baum

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung unterschiedlicher Interaktionsformen</li> <li>• Anwendung spezifischer multi-sensueller Wahrnehmung des Nutzers im Kontext zum jeweiligen soziokulturellen Umfeld</li> <li>• Anwendungen von dynamischen Medieninhalten und Kommunikationssystemen bis hin zu interaktiven Systemen und den daraus hervorgehenden Dienstleistungen</li> <li>• Inhalte, Ideen und Konzepte situationsgerecht darzustellen</li> <li>• Ästhetik von Benutzerschnittstellen und die Interaktion als Benutzererlebnis</li> <li>• Evaluierungs- und Diskursfähigkeit zur kritischen Analyse von existierenden Konzepten und neuen Entwürfen</li> <li>• Inszenieren bzw. zu präsentieren</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzerzentriert entwickeln und im Gestaltungsprozess einbeziehen (Wunsch-/Bedürfnis-/Zielerfüllung)</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Seminar (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	<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>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Modulabschlussprüfung als Projektbearbeitung (Gewichtung 80 %) und Abschlusspräsentation (15 – 20 Minuten) (Gewichtung 20%) [Regelfall] oder semesterbegleitende Projektbearbeitung mit Projektabgabe (10 Wochen).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben.</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interface Design Seminar 2/4</li> <li>Interface Design Praktikum 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlen wird die bestandene Modulprüfung User Experience Design (4. Semester)</p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usability und User Experience Design: Das umfassende Handbuch zu UI und UX, Dr. Michaela Kauer-Franz, Dr. Benjamin Franz, Rheinwerk Computing; 1. Edition (6. Oktober 2022)</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Industrial Design</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-6.28
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. David Grieshammer

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden sind in der Lage, einen komplexen Gestaltungsprozess im Industrial Design zu strukturieren und durchzuführen. Sie können Anforderungen an Produkte 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 detailliert auszuarbeiten und darzustellen.</p>
<b>Studieninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Designprozess im Industriedesign</li> <li>• Produktsemantik/Produktsprache</li> <li>• Produktkontexte</li> <li>• Formbestimmende Faktoren</li> <li>• Design als interdisziplinäre Schnittstelle</li> <li>• Problemanalyse und Formulierung</li> <li>• Recherche</li> <li>• Ideenfindung</li> <li>• Konzeptentwicklung</li> <li>• Variantenbildung</li> <li>• Fertigungstechnische Aspekte</li> <li>• Ausarbeiten von Designlösungen</li> <li>• Detaillierung</li> <li>• Bewertung von Designlösungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikation von Designlösungen</li> <li>• Darstellung von Entwürfen mittels Handskizze</li> <li>• Rapid Prototyping Techniken und Technologien</li> <li>• Umsetzung des Entwurfes in CAD</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Industrial Design: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	<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>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Projektarbeit inkl. Dokumentation als Abgabe (Richtwert 20 - 60 Seiten) [Regelfall] oder Projektarbeit inkl. Dokumentation (Richtwert 20 - 80 Seiten, 80%) mit Präsentation (Richtwert 15 min, 20%) der Ergebnisse.</p> <p>Bonuspunkteregelung: Für projektbezogene Zusatz- und Forschungsleistungen zu einem vorgegebenen Thema, welche die Teilnehmenden während des Semesters entweder präsentieren (Richtwert 15 min) oder als Abgabe einreichen (Richtwert 5 - 30 Seiten), kann die Bonuspunkteregelung (max. 10% der Gesamtpunktzahl, im Regelfall 10 von 100 Punkten) zur Anwendung kommen. Entsprechende Aufgaben und Wertung werden im Kurs allgemein bekannt gegeben. Bei Nicht-Bestehen der Modulprüfung ist eine Übertragung der Bonuspunkte ins Folgesemester möglich.</p> <p>Bei Gruppenarbeiten kann von den Richtwerten abgewichen bzw. entsprechend der zu erwartenden jeweiligen Arbeitsanteile angepasst werden.</p> <p>Prüfung im Folgesemester als Projektabgabe (20-80 Seiten, Aufwand entsprechend des erwarteten Workloads 150 h) oder mündliche Prüfungsleistung (15 - 25 Minuten).</p> <p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekannt gegeben.</p>

	<p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrial Design Vorlesung 2/4</li> <li>• Industrial Design Praktikum 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlen werden die bestandenen Modulprüfungen Design 1, Design 2, Objekt und Entwurf</p> <p>Empfohlene Ergänzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovationen</li> <li>• Design Management</li> <li>• 3D-Visualisierung</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charlotte &amp; Peter Fiell: Industriedesign A-Z, TASCHEN, 2021</li> <li>• Thomas Hauffe: Geschichte des Designs, DuMont, 2014</li> <li>• Gerhard Heufler, Michael Lanz, Martin Pretenthaler: Design Basics: Von der Idee zum Produkt, Niggli, 2018</li> <li>• Andreas Kalweit, Christof Paul, Sascha Peters, Reiner Wallbaum: Handbuch für Technisches Produktdesign: Material und Fertigung, Entscheidungsgrundlagen für Designer und Ingenieure, Springer, 2012</li> <li>• William Lidwell, Kritina Holden, Jill Butler: Design - Die 100 Prinzipien für erfolgreiche Gestaltung, Stiebner, 2009</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird gegebenenfalls bekannt gegeben.</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Entrepreneurial Thinking</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-7.22
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Birka von Schmidt

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden sind in der Lage, eine Idee für ein sozio-technisches 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.
<b>Studieninhalte</b>	Im Modul Entrepreneurial Thinking werden folgende Inhalte behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypothesengetriebenes Denken und Handeln</li> <li>• Selbstreflexion in Bezug zur entwickelten Idee</li> <li>• Unternehmenszweck</li> <li>• Problem-Lösung-Produkt</li> <li>• Benutzer/in-, Kunden-, Marktanalyse</li> <li>• Investorenpitch</li> <li>• Team</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Entrepreneurial Thinking: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesungen mit begleitendem Praktikum. Vorlesungen im seminaristischen Stil

<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Projektbearbeitung mit Präsentationen (15 – 30 Minuten, Gewichtung 90%) und Erarbeitung mehrerer Kurzbriefings während des Semesters (10% Gewichtung).</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrepreneurial Thinking Vorlesung 2/4</li> <li>• Entrepreneurial Thinking Praktikum 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 Seminart edition (July 13, 2010)</li> <li>• Planen, gründen, wachsen: Mit dem professionellen Businessplan zum Erfolg [Taschenbuch] McKinsey &amp; Company (Autor) Verlag: Redline Verlag; Auflage: 6., aktualisierte Auflage (4. Dezember 2013)</li> <li>• 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)</li> <li>• Innovation and Entrepreneurship Paperback by Peter F. Drucker (Author) Publisher: HarperBusiness; Reprint edition (May 9, 2006)</li> <li>• Corporate Entrepreneurship &amp; Innovation [Hardcover] Michael H. Morris (Author), Donald F. Kuratko (Author), Jeffrey G Covin (Author) Publisher: Cengage Learning; 3 edition (November 30, 2010)</li> <li>• Social Entrepreneurship for the 21 SWS Seminart Century: Innovation Across the Nonprofit, Private, and Public Sectors Hardcover by Georgia Levenson Keohane (Author)</li> </ul>

---

	<p>Publisher: McGraw-Hill; 1 edition (December 18, 2012) Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung von den Dozierenden bekannt gegeben.</p>
--	--

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Designmanagement</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-7.24
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Matthias Kunert

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

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

<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<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.</p> <p>Die Studierenden können sich mit ausgewählten Fragestellungen der Wirtschaftsethik auseinandersetzen und Instrumente des Compliance Managements sind ihnen bekannt.</p>
<b>Studieninhalte</b>	<p>Lehrveranstaltung Designmanagement: Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Designmanagement einordnen</li> <li>• 2. Designprozesse und Qualitätssicherung verstehen</li> <li>• 3. Projektmanagementmethoden beschreiben</li> <li>• 4. Designprojekte planen</li> <li>• 5. Designkarriere planen</li> <li>• 6. Designaufträge beschaffen</li> <li>• 7. Rechtzeitig meine Vorsorge organisieren</li> <li>• 8. Rechtskonform mit Bildern und Tönen arbeiten</li> <li>• 9. Rahmenbedingungen von Designberufen kennen</li> <li>• 10. Lohn und Honorar: Preis meiner Arbeit bestimmen und rechtfertigen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11. Selbständige berufliche Schritte planen</li> <li>• 12. Geführt werden: Managementperspektive kennenlernen</li> <li>• 13. Karriere im Angestelltenverhältnis planen</li> <li>• 14. Konfliktsituationen im Spannungsfeld von Management und Kreation verstehen und Interessen vertreten</li> </ul> <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in den Designprozess</li> <li>• Design im Unternehmensbezug / die Bedeutung von Design für Unternehmen</li> <li>• Strategisches Designmanagement (Positionierung und Designstrategie)</li> <li>• Corporate Designmanagement (Branding)</li> <li>• Operationales Designmanagement/Designmethodik (Designprojektplanung, Kreativität, Bewertung, Präsentation)</li> <li>• Designbüromanagement (Designangebot und -kalkulation)</li> <li>• Vorstellung und Analyse von Praxisbeispielen</li> <li>• Formen und Folgen der Nichteinhaltung von Gesetzen und innerbetrieblichen Regelungen</li> <li>• Einführung in Grundbegriffe und -fragen der Ethik und Wirtschaftsethik</li> <li>• Ausgewählte Fragestellungen der Unternehmensethik</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Designmanagement: Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil statt. In den Übungen bzw. Praktika werden die Ergebnisse von Übungsaufgaben besprochen, Übungsaufgaben bearbeitet oder ein Projekt durchgeführt.
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Vorlesung:                  Klausur nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (60 Minuten, Notengewichtung 50%)</p> <p>Praktikum:                  Präsentation 20 Min. und PDF-Booklet 12-15 Seiten (Notengewichtung 50%)</p>

	<p>Die konkrete Prüfungsform wird spätestens noch vor dem letzten Tag des Anmeldezeitraums für die Prüfung bekanntgegeben</p> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Designmanagement Vorlesung 2/4</li> <li>• Designmanagement Praktikum 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlene werden die bestandenen Modulprüfungen Design 1 und Design 2</p>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	<p>Bestandene Modulprüfung</p>
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Best, Kathryn. 2010. Grundlagen des Designmanagements. München: Stiebner.</li> <li>• Kern, Ulrich und Kern, Petra Kern. 2005. Designmanagement - die Kompetenzen der Kreativen. Hildesheim, Zürich, New York: Olms</li> <li>• Sommerlatte, Tom (ed.). 2009. Praxis des Designmanagements, 2nd edn. Düsseldorf: Symposion Publishing</li> <li>• Brauer, Gernot. 2007. Erfolgsfaktor Design-Management: Ein Leitfaden für Unternehmer und Designer. Basel: Birkhäuser GmbH</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Data Science</b>
<b>Modulkürzel</b>	CVD-B-2-7.23
<b>Modulverantwortliche*r</b>	Prof. Dr. Birka von Schmidt

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

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

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen in der Praxis, z.B. auf Fragestellungen der UX Research</li> <li>• Aktuelle Beispiele aus der Praxis und ihre gesellschaftlichen Auswirkungen</li> </ul>
<b>Veranstaltungsart</b>	Data Science: Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
<b>Lehrformen/ Lehr- und Lernmethoden</b>	Vorlesung mit interaktiven Lerneinheiten, sowie ein Praktikum, in dem die gelernten Inhalte auf praktische Aufgabenstellungen angewandt werden sollen
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Mündliche Prüfungsleistung (20-25 Minuten) [Regelfall] oder Klausur (60 Minuten) oder Klausur (60 Minuten) nach dem Antwort-Wahl-Verfahren 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> <p>Anteile der Lehrveranstaltungen an der Gesamtnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Science Vorlesung 2/4</li> <li>• Data Science Übung 2/4</li> </ul>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine formellen Teilnahmevoraussetzungen
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Bibliographie/ Literatur</b>	Literatur wird zu Beginn von den Dozierenden bekannt gegeben.