



Fakultät Informatik

Studiengang Informatik - Game Engineering (Bachelor)

# Modulhandbuch

Stand: WS 2024/25

Juli 2024

---

Prof. Dr. E. Müller  
Studiendekan der Fakultät Informatik

---

Prof. Dr. B. Dreier  
Studiengangkoordinator

---

Prof. Dr. Ch. Bichlmeier  
Vorsitzender der Prüfungskommission

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Ziele und Aufbau des Studiengangs Informatik - Game Engineering</b>	<b>2</b>
<b>2 Begriffserläuterungen</b>	<b>6</b>
<b>3 Modulbeschreibungen</b>	<b>8</b>
GEB1101 Lineare Algebra und Analytische Geometrie	8
GEB1102 IT-Systeme	10
GEB1103 Einführung in die Informatik	11
GEB1104 Modellierung und Animation 1	12
GEB1105 Programmieren 1	14
GEB1106 Analysis	16
GEB1107 Theoretische Informatik	17
GEB1108 Game Design	18
GEB1109 Gestaltung und Zeichnen	19
GEB1110 Programmieren 2	21
GEB1111 Algorithmen und Datenstrukturen	23
GEB1112 Diskrete Mathematik für Games	25
GEB1113 Datenbanken	27
GEB1115 Computergrafik	29
GEB1116 Softwaretechnik 1	31
GEB1117 Human Computer Interaction / Softwaretechnik 2	33
GEB1118 Wahrscheinlichkeitsrechnung und Numerik	35
GEB1120 Game Engineering	37
GEB1121 Character Animation	38
GEB1122 Verteilte Softwaresysteme	40
GEB1123 Projektmanagement / IT-Projektmanagement	41
GEB2107 KI für Games	43
GEB1114 Betriebssysteme	45
GEB2104 Computergestützte Bildbearbeitung mit Photoshop	47
GEB2106 Design interaktiver Anwendungen	48
GEB2109 Digitale Medien	50
GEB2114 Operations Research	52
GEB2115 Modellierung und Animation 2	54
GEB2116 Sounddesign und Soundproduktion für Games	56
GEB2117 Farb- und Formpsychologie	57
GEB2118 Logik	60
GEB2119 Rechnernetze	62
GEB2120 Musikproduktion für Games	64
GEB2121 Gamification und Serious Games	66
GEB2122 Grundlagen der Digitalen Produktion	68
GEB2123 IT-Sicherheit	70
GEB3100.1 Praktisches Studiensemester	71
GEB3100.2 Praxisbegleitende Lehrveranstaltung	72
GEB4100 Seminar	74
GEB5100 Projektarbeit	75
GEB5200 GE-Lab	76
GEB6100.1/6100.2 Bachelorarbeit / -seminar	77

# 1 Ziele und Aufbau des Studiengangs Informatik - Game Engineering

Ziel des Studiengangs Informatik - Game Engineering ist es, den Studierenden aufbauend auf einem grundständigen Informatikstudium ausgeprägte Kenntnisse und Fähigkeiten in der gestalterisch-technischen Entwicklung, im Softwareengineering, in der Realisierung von Echtzeitsimulationen, in der Schaffung von immersiven, dreidimensionalen Welten, sowie in 3D-Visualisierungen für Computerspiele oder anderen Anwendungen, zu vermitteln.

Die Studierenden verstehen die Vorgehensweisen in Modellierung, Animation sowie allgemeiner und spezieller Algorithmen für Games und Computergrafik und können diese anwenden. Dies wird in diesem Bachelor-Studiengang nicht ausschließlich auf Computerspiele ausgerichtet, so dass den Studierenden nach Abschluss eine breite Auswahl an Berufen oder Zusatzausbildungen offen steht.

Der Studiengang fördert zudem die für die berufliche Praxis notwendige Fähigkeit zur Kommunikation und Teamarbeit sowie das Verantwortungsbewusstsein für den Umgang mit moderner Informationstechnik.

Der Bachelorstudiengang Informatik - Game Engineering ist auch eine Basis und Zugangsmöglichkeit für eine anwendungsorientierte Weiterqualifizierung in einem sich anschließenden konsekutiven Masterstudiengang.

Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Informatik - Game Engineering erwerben während ihres Studiums vielfältige Kenntnisse und Fähigkeiten. Sie besitzen grundlegendes Verständnis für zentrale Konzepte der Informatik, für Hard- und Softwaresysteme und Programmierung. Zu ihren Kompetenzen zählen die Befähigung, aus konkreten Fragestellungen der Praxis entstandene informationstechnische Probleme systemgerecht zu analysieren und Lösungen unter Beachtung technischer, ökonomischer und ergonomischer Randbedingungen zu erstellen. Die Absolventen beherrschen rechnerorientierte Arbeits- und Verfahrensweisen, deren Kernpunkt die Softwareentwicklung darstellt. Sie verfügen über logisches und algorithmisches Denken und die Fähigkeit, in abstrakten Modellen zu denken. Sie besitzen Verständnis der Methodik der Modellbildung, die Fähigkeit zur Planung und Durchführung von Softwareprojekten, sind kontaktfähig und teamfähig.

Nachfolgende Tabelle zeigt die angestrebten Studienziele und Lernergebnisse des Studiengangs Informatik - Game Engineering der Hochschule Kempten:

Nr.	Studienziel	Lernergebnisse
1	Grundlagenkompetenz	Grundlegendes Verständnis für zentrale Konzepte der Informatik Kenntnisse über formale, algorithmische und mathematische Hilfsmittel der Informatik
2	Game Engineering-Kompetenz	Verstehen und Anwenden der im Gaming angewandten Theorien und Methoden Fähigkeit zur Analyse, Bewertung und zur eigenen Entwicklung von Computerspielen, ergänzt durch Einblicke in relevante Kreativitätstechniken

3	Analyse-, Design- und Realisierungskompetenz	Kenntnisse der für die Informatik typischen Vorgehensmodelle und Methoden zur Analyse, Modellierung, Realisierung und Qualitätssicherung Fähigkeit, in abstrakten Modellen zu denken und konstruktiv vorzugehen Übertragung dieser Vorgehensweisen auf den Bereich der Game- und Simulationsentwicklung
4	Anwendungskompetenz	Kenntnisse über Aufbau von gängigen, heutigen Games und Verständnis für die anwendungsbezogenen Zusammenhänge Fähigkeit, Lösungen für spezielle Anforderungen beurteilen und erarbeiten.
5	Soziale und überfachliche Kompetenzen	Kenntnisse in Arbeits-, Präsentations- und Kommunikationstechniken Erlernen von Fertigkeiten im Umgang mit Personen, Gruppen und Institutionen im Kontext des späteren Berufsfeldes Fähigkeit, im Team fachlich als auch leitend verantwortliche Funktionen zu übernehmen

Das Studium "Informatik - Game Engineering" teilt sich in ein Basisstudium sowie ein Vertiefungsstudium. Die Module des Basisstudiums orientieren sich an den Grundlagen der oben genannten Fachdisziplinen. Sie sollen den Studierenden zu Beginn des Studiums ermöglichen, sich in Fachdidaktik und "Fachsprachen" einzuarbeiten. Im Basisstudium finden sich folglich die Modulbereiche für die fachlichen Grundlagen in den Bereichen Mathematik, Theorie der Informatik, Modellierung, Animation und Computergrafik, aber auch in der klassischen Informatik. Die Lehrveranstaltungen finden in Präsenz mit kleinen Übungsgruppen statt. Im Vertiefungsstudium werden darüber hinaus unterschiedliche Lehr- und Lernformen eingesetzt. So finden sich neben Seminaren und Übungen auch Projektarbeiten.

Der Zusammenhang zwischen den übergeordneten Studienzielen (1) Grundlagenkompetenz, (2) Game Engineering Kompetenz, (3) Analyse-, Design und Realisierungskompetenz, (4) Anwendungskompetenz und (5) Soziale und überfachliche Kompetenzen sowie den Lernergebnissen des Bachelorstudiengangs Informatik nebst dem Beitrag der Wahlpflichtmodule zur Umsetzung dieser Ziele sind in der folgenden Zielmatrix dargestellt:

Modul	Studienziele				
	1	2	3	4	5
Einführung in die Informatik	++				
Analysis	++		+		
Programmieren 1	+		+	+	
IT-Systeme		++			
Modellierung und Animation 1		++	+	+	
Lineare Algebra und Analytische Geometrie	++		+	+	
Theoretische Informatik	++				
Programmieren 2	+		+	+	
Algorithmen und Datenstrukturen	++			+	
Game Design		++			+
Gestaltung und Zeichnen		++		+	+
Diskrete Mathematik für Games	++		+		
Software Engineering	+		++		+
Human Computer Interaction			++	+	+
Datenbanken	+		+		
KI für Games	+	+	+	+	

Computergrafik				++	+
Wahrscheinlichkeitsrechnung und Numerik	++		+		
Verteilte Softwaresysteme	+	++		+	
Game Engineering		+	+		+
GE-Lab		+	+		++
Projektmanagement			+		++
Praktisches Studiensemester					++
Praxisbegleitende Lehrveranstaltung					++
Seminar		+		+	++
Projektarbeit			+	+	++
Character Animation	++			++	
Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer		++	+	+	+
Bachelorarbeit / -seminar				++	+

Mit einem Studienabschluss "Informatik - Game Engineering" bieten sich den Absolventen heute und zukünftig vielfältige Einsatzmöglichkeiten, unter anderem in Game Studios oder in den Bereichen der Trainingsapplikationen, der 3D-Simulationen und anderen gameverwandten Sparten.

Durch die rasante Entwicklung in der Informatik und ihrer Anwendungen entstehen aber auch immer wieder neue Berufs- und Aufgabenfelder. Durch Fokussierung auf die Konzepte des Game Engineerings und nicht auf konkrete Anwendungsprogramme bzw. Game Engines sollen Studierende dazu befähigt werden auch diese zukünftigen Anforderungen zu meistern.

## Aufbau des Studiengangs Informatik - Game Engineering

### Informatik - Game Engineering, Bachelor (B.Sc.)

Hochschule für angewandte Wissenschaften Kempten

gültig mit Studienbeginn WS 2019/20

Semester

7	BA-SEM <sup>(8)</sup>	Bachelorarbeit <sup>(8)</sup>				WP-Fach <sup>(6)</sup>				WP-Fach <sup>(6)</sup>				WP-Fach <sup>(6)</sup>			
6	Projektarbeit <sup>(8)</sup>					Seminar <sup>(8)</sup>				WP-Fach <sup>(6)</sup>				WP-Fach <sup>(6)</sup>			
5	Praktisches Studiensemester <sup>(7)</sup>												Praxisbegleitende Lehrveranstaltung <sup>(4)</sup>				
4	Wahrscheinlichkeitsrechnung und Numerik <sup>(1)</sup>	KI für Games <sup>(5)</sup>			Human-Computer Interaction <sup>(5)</sup>			Character Animation <sup>(5)</sup>			Verteilte Softwaresysteme <sup>(3)</sup>			IT-Projektmanagement <sup>(4)</sup>			
3	Diskrete Mathematik für Games <sup>(1)</sup>	GE-Lab <sup>(5)</sup>			Game Engineering <sup>(5)</sup>			Computergrafik <sup>(5)</sup>			Software Engineering <sup>(3)</sup>			Datenbanken <sup>(3)</sup>			
2	Analysis <sup>(1)</sup>	Theoretische Informatik <sup>(2)</sup>			Game Design <sup>(5)</sup>			Gestaltung und Zeichnen <sup>(5)</sup>			Programmieren 2 <sup>(3)</sup>			Algorithmen und Datenstrukturen <sup>(3)</sup>			
1	Lineare Algebra und Analytische Geometrie <sup>(1)</sup>	IT Systeme <sup>(2)</sup>			Einführung in die Informatik <sup>(3)</sup>			Modellierung und Animation I <sup>(5)</sup>			Programmieren 1 <sup>(3)</sup>						

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

Legende:

1

Mathematik

2

Theoretische Informatik & Computertechnik

3

Softwaretechnik

4

Angewandte Informatik und interdisziplinäre Fächer

5

Game Engineering und Design

6

Wahlfach

7

Praktikum

8

Seminar- und Abschlussarbeit

ECTS-Punkte

Für den Studiengang Informatik - Game Engineering stehen folgende Ansprechpartner zur Verfügung:

Studiengangkoordinator:	Prof. Dr. Bernd Dreier
Studienfachberater:	Prof. Dr. Klaus Ulhaas
Beauftragter für das Praxissemester:	Prof. Dr. Bernd Dreier
Vorsitzender der Prüfungskommission:	Prof. Dr. Christoph Bichlmeier

## 2 Begriffserläuterungen

### ECTS - European Credit Transfer System

Diese Vereinbarungen zur Anrechnung, Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen basieren auf dem Arbeitspensum, das Studierende durchzuführen haben, um die Ziele des Lernprogramms zu erreichen. Für jede studienbezogene Leistung wird der voraussichtliche durchschnittliche Arbeitsaufwand angesetzt und auf das Studienvolumen angerechnet. Der Arbeitsaufwand umfasst Präsenzzeit und Selbststudium ebenso wie die Zeit für die Prüfungsleistungen, die notwendig sind, um die Ziele des vorher definierten Lernprogramms zu erreichen. Mit dem ECTS können Studienleistungen international angerechnet und übertragen werden.

### Arbeitsaufwand (Workload) und Leistungspunkte (ECTS-LP)

Der Arbeitsaufwand der Studierenden wird im ECTS in Credit Points angegeben. Deutsche Übersetzungen für Credit Point sind die Begriffe Leistungspunkt oder ECTS-Punkt. Ein Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden bedeutet einen Leistungspunkt. Der Arbeitsaufwand von Vollzeitstudierenden entspricht 60 Leistungspunkten pro Studienjahr, also 30 Leistungspunkten pro Semester. Das sind 1.800 Stunden pro Jahr oder 45 Wochen/Jahr mit 40 Stunden/Woche.

Der Arbeitsaufwand setzt sich zusammen aus:

- Präsenzzeit
- Zeit für die Vor- und Nachbereitung des Vorlesungsstoffs,
- Zeit für die Vorbereitung von Vorträgen und Präsentationen,
- Zeit für die Erstellung eines Projekts,
- Zeit für die Ausarbeitung einer Studienarbeit,
- Zeit für notwendiges Selbststudium,
- Zeit für die Vorbereitung auf mündliche oder schriftliche Prüfungen.

Die Bachelorstudiengänge mit sieben Semestern bescheinigen erfolgreichen Studierenden 210 ECTS-LP, die dreisemestrigen Masterstudiengänge weitere 90 ECTS-LP. Damit ist die Forderung nach 300 ECTS-LP für ein erfolgreich abgeschlossenes Masterstudium erfüllt.

### Semesterwochenstunden und Präsenzzeit

Eine Semesterwochenstunde ist die periodisch wiederkehrende Lehreinheit in einem Modul, in der Regel im Rhythmus von einer oder zwei Wochen. Dabei wird eine Präsenz von 45 Minuten plus Wegzeiten gerechnet, sodass die Vorlesungsstunde als eine Zeitstunde gewertet wird.

Wir rechnen mit einer Vorlesungszeit von 15 Wochen pro Semester, wodurch sich aus der Zahl der Semesterwochenstunden die geforderte Präsenzzeit ("Kontaktzeit") direkt ableitet: 1 SWS entspricht 15 Stunden Präsenzzeit.

### Module

Der Studiengang setzt sich aus Modulen zusammen. Ein Modul repräsentiert eine inhaltlich und zeitlich zusammengehörige Lehr- und Lerneinheit. Module werden in der Regel in einem

Semester abgeschlossen.

Modulgruppen sind Zusammenfassungen von Modulen mit einem weiteren inhaltlichen Zusammenhang. In allen Fällen stellt ein Modul oder ein Teilmodul eine Einheit dar, für die innerhalb und am Ende eines Semesters eine Prüfungsleistung erbracht werden kann, für die Leistungspunkte vergeben werden.

Wahlpflichtmodule werden bedarfsorientiert, meist in jährlichem Rhythmus angeboten. Das jeweilige Semester (Sommer- oder Wintersemester) kann der Modulbeschreibung entnommen werden. Grundsätzlich können Wahlpflichtmodule ab einer Untergrenze von 15 angemeldeten Teilnehmern durchgeführt werden. In besonderen Ausnahmefällen, z. B. bei wiederholter Unterschreitung der Mindestteilnehmerzahl oder erstmaligem Angebot einer Veranstaltung, kann die Fakultät von dieser Regelung abweichen. Die Entscheidung treffen der Fakultätsrat und der Dekan der Fakultät. Wahlpflichtmodule, die gleichzeitig in einem anderen Studiengang als Pflichtmodul gehalten werden, können auch stattfinden, wenn weniger als 15 Anmeldungen vorliegen.

Die Lehrveranstaltungen werden derzeit in deutscher Sprache gehalten.

## **Studienbegleitende Prüfungen und Studienfortschritt**

Sämtliche Prüfungen erfolgen über das gesamte Studium verteilt studienbegleitend und stehen in direktem Bezug zur Lehrveranstaltung. Prüfungsbestandteile können je nach Lehrveranstaltung begleitend oder nach Abschluss des Moduls stattfinden, beispielsweise als Referat, Klausurarbeit, mündliche Prüfung, Hausarbeit mit Kolloquium, Entwurf mit Kolloquium, Laborbericht, Exkursionsbericht oder einer Kombination. In den Beschreibungen der einzelnen Module wird im Modulhandbuch die jeweilige Prüfungsform festgelegt. Es gelten allgemeine Studienfortschrittsberechtigungen, die die jeweils gültige Studien- und Prüfungsordnung regelt.



## 3 Modulbeschreibungen

### GEB1101 Lineare Algebra und Analytische Geometrie

#### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Matthias Becker
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Matthias Becker / Epple
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	3 SWS Seminaristischer Unterricht 1 SWS Übung
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit Unterricht/Übung 30 Stunden Selbststudium - Betreute Studierzeit 60 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	kein Taschenrechner, ansonsten ohne Einschränkung

#### Lernergebnisse und Inhalte

##### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Lineare Algebra und Analytische Geometrie können die Studierenden

- wesentliche Begriffe der Linearen Algebra und Analytischen Geometrie wiedergeben
- wesentliche Berechnungsmethoden der Linearen Algebra und Analytischen Geometrie problemabhängig auswählen
- einfache Berechnungen mit Methoden der Linearen Algebra und der Analytischen Geometrie durchführen
- einfache algebraische Beweise analysieren und wiedergeben

##### Lehrinhalte:

- Grundbegriffe: Mengen, Abbildungen und Relationen
- Koordinatensysteme, Punkte, Vektoren und Vektorrechnung, elementare geometrische Objekte der Ebene und des Raumes, einfache Kurven und Flächen
- Skalarprodukt, Orthogonalität, Längen- und Winkelmessung, Flächen- und Volumemessung, zwei- und dreireihige Determinanten
- Schnittmengenberechnung und lineare Gleichungssysteme
- Lineare und affine Abbildungen der Ebene und des Raumes
- Vektor- und Matrizenrechnung in der Ebene und im Raum

- Homogene Koordinaten
- Vektorräume: Begriff des Vektorraumes, Linearkombinationen, Skalarprodukt, Basis, Dimension, Lineare Unterräume, Orthogonales Komplement, Dimensionsformel
- Lineare Abbildungen: Begriff der linearen Abbildung, Matrix einer linearen Abbildung, Rang, Defekt, Kern und Bild, Eigenwerte, Eigenvektoren und Determinanten

**Literatur:**

- Brill, M.: Mathematik für Informatiker, Hanser Verlag, 2. Auflage, 2005
- Hachenberger, D.: Mathematik für Informatiker, Pearson Studium, 2. Auflage, 2008
- Hartmann, P.: Mathematik für Informatiker, Springer Vieweg Verlag, 2019
- Stingl, P.: Einstieg in die Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag, 2013
- J. Schwarze: Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler. Band 1: Grundlagen, Nwb Verlag, 14. Auflage, 2015

## GEB1102 IT-Systeme

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Elmar Böhler
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Elmar Böhler
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik (B.Sc.), Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit Unterricht 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters. Leistungsnachweise sind Zulassungsvoraussetzungen
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	keine Hilfsmittel

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage,

- den grundlegenden Aufbau, die Komponenten und die Funktionsweise von programmierbaren Systemen zu erläutern
- einfache Assembler-Programme implementieren.

#### Lehrinhalte:

Begriffsdefinitionen, Boolesche Algebra, Digitale Logik, Digitale Grundschaltungen, Rechenwerk, Steuerwerk, Speicher, Peripherie, Mikroprogrammierung, Assemblerprogrammierung

#### Literatur:

- H.-P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik, Oldenbourg Verlag, 2012
- A. Tanenbaum: Rechnerarchitektur: Von der digitalen Logik zum Parallelrechner, Pearson Studium - IT, 2014

## GEB1103 Einführung in die Informatik

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Stefan Rieck
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Stefan Rieck
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik (B.Sc.), Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	4 SWS Seminaristischer Unterricht
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit Unterricht 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Schriftliche Prüfung 90 Minuten
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	handschriftliche Notizen, 1 DIN A4 Blatt, beidseitig beschrieben, keine Kopie

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage,

- die Informationsdarstellung im Rechner zu beschreiben
- einfache Algorithmen und Datenstrukturen wiederzugeben
- die Vorgehensweise beim Übersetzen von Programmen zu erläutern
- einfache Automaten und Sprachen zu definieren
- die wichtigsten Schritte bei der Software-Entwicklung zu erläutern
- die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen der Informatik zu diskutieren

#### Lehrinhalte:

- Grundbegriffe der Informatik; Nachricht und Information, Codierung; Zahlensysteme
- Einführung in Algorithmen und Datenstrukturen
- Grundlagen der Automatentheorie und formaler Sprachen
- Grundlagen der Softwareentwicklung
- Wirtschaftliche und gesellschaftliche Verantwortung der Informatik

#### Literatur:

- H.P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik, 10. Auflage, Oldenburg, 2012

## GEB1104 Modellierung und Animation 1

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Hr. André Kettner
<b>Dozent(en):</b>	Hr. André Kettner
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS betreutes Praktikum in kleinen Gruppen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Seminaristischer Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit Praktikum 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters Teilnahmepflicht im Praktikum, Leistungsnachweise im Praktikum Leistungsnachweise sind Zulassungsvoraussetzungen
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	handschriftliche Notizen, 1 DIN A4 Blatt, beidseitig beschrieben, keine Kopie

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

- Die Studierenden sind in der Lage, 3D-Modelle mit einem gängigen Modellierungsprogramm (etwa Maya oder Blender) zu erstellen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Qualität von 3D-Modellen beurteilen zu können und diese hinsichtlich geometrischer und topologischer Anforderungen zu optimieren.
- Die Studierenden sind in der Lage, Beleuchtungs-Setups, Materialien und Texturen für 3D-Modelle zu erstellen sowie damit verbundene Effekte bezüglich ihrer Echtzeitfähigkeit zu beurteilen und dahingehend zu optimieren.
- Die Studierenden verstehen kollaborativ an virtuellen Szenen zu arbeiten und kennen gängige Austauschformate.
- Die Studierenden können 3D-Animationen erstellen, welche als Actions in externe Engines importierbar sind.

#### Lehrinhalte:

- Grundlegende Prinzipien der Modellierung, Materialerstellung, Beleuchtung, Animation und des Renderns virtueller Szenen
- Abbildung von Transformationen, lokaler und globaler Koordinatensysteme sowie Definition und Kontrolle der virtuellen Kamera
- Übersicht über wichtige Modellierungstools und Modifier (z.B. enthalten in Maya, 3D Studio Max und Blender)

- Modellierung von polygonalen Netzen sowie mittels parametrischer Kurven und Flächen (Splines, NURBS)
- Gängige Lichtquellentypen und Beleuchtungsmodelle sowie die Erzeugung von realistischen Schatten für Echtzeitanwendungen
- Materialdefinition und physikalische Effekte wie Spiegelung, Refraktion, Transluzenz und Dispersion
- Texturierung von Modellen, UV mapping und prozedurale Texturen
- Überblick über erweiterte Material- und Beleuchtungstechniken wie IES, HDRI, IBL und Skydomes
- Keyframe-Animation, Interpolation von Transformationen, Gimbal Lock und Pfadanimation
- Erstellung von Animationsabläufen mit animation curves und Actions
- Animation von Charakteren mittels kinematischer Modelle (Rigging, Skinning)

**Literatur:**

- Akenine-Möller et al.: Real-Time Rendering
- Rick Parent: Computer Animation
- Jeremy Birn: Digital Lighting and Rendering

## GEB1105 Programmieren 1

### Allgemeines

Im Modul Programmieren 1 erlangen die Studierenden die Grundkenntnisse im Programmieren mit C und C++ in einer aktuellen Entwicklungsumgebung. Es sind keine Vorkenntnisse nötig.

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Tobias Breiner
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Tobias Breiner / Prof. Dr. Christoph Bichlmeier
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	4 SWS Seminaristischer Unterricht 4 SWS Übungen (verpflichtend)
<b>Leistungspunkte:</b>	10
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit Unterricht 60 Stunden Präsenzzeit Praktikum 180 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Schriftliche Prüfung 120 Minuten am Ende des Semesters Teilnahmepflicht im Praktikum, Leistungsnachweise im Praktikum Leistungsnachweise sind Zulassungsvoraussetzungen
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	keine Hilfsmittel

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

- Die Studierenden sind in der Lage eine IDE (Integrated Development Environment) zum Programmieren, übersetzen und zur Fehlersuche zu benutzen.
- Die Studierenden können kleine Probleme der realen Welt mit strukturierten, modularen Programmen lösen.

#### Lehrinhalte:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Fach Programmieren 1 für Games können Studierende

- Grundlegende und strukturierte Datentypen von C kennen und anwenden
- Kontrollstrukturen und logische Bedingungen in C kennen und anwenden
- Felder, Zeiger und dynamisches Speichermanagement in C kennen und anwenden
- C-Funktionen und -Prozeduren kennen und anwenden
- Integrated Development Environment, Präprozessor, Compiler und Linker kennen und anwenden
- Grundlegende Konzepte der Objektorientierten Programmierung am Beispiel von C++ kennen und anwenden
- Modulare Programme schreiben und die "toolchain" der Entwicklung von C/C++-Pro-

---

grammen und -Bibliotheken verstehen und anwenden

**Literatur:**

- M. Dausmann, U. Bröckl, J. Goll: C als erste Programmiersprache, Teubner, 2005
- Herrmann: Grundkurs C++ in Beispielen, Vieweg, 2004
- Peter Prinz und Ulla Kirch-Prinz: C++ lernen und professionell anwenden, 2015
- Kernighan, Ritchie: Programmieren in C
- S. Rieck: OOP für Ingenieure, VDE-Verlag, 2002
- <http://www.cplusplus.com/>



## GEB1106 Analysis

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Christian Blick
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Christian Blick / Epple
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übung in kleinen Gruppen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit Unterricht/Übung 30 Stunden Selbststudium - Betreute Studierzeit 60 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	kein Taschenrechner, ansonsten ohne Einschränkung.

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Analysis können die Studierenden

- Grundbegriffe der Analysis wiedergeben
- wesentliche Berechnungsmethoden der Analysis problemabhängig auswählen
- einfache Berechnungen mit Methoden der Analysis durchführen
- einfache Beweise analysieren und einfache Beweismethoden anwenden

#### Lehrinhalte:

Lehrinhalte:

- Aussagenlogik, Grundbegriffe der Prädikatenlogik
- Natürliche Zahlen und Vollständige Induktion
- Rationale Zahlen, Funktionen, Reelle Zahlen und Körperaxiome,
- Folgen und Reihen, Grenzwerte
- Stetigkeit und stetige Funktionen
- Differential- und Integralrechnung
- Taylor-Entwicklung, Potenzreihen
- Differentialgleichungen: Beispiele

#### Literatur:

Literatur:

- Teschl, G.; Teschl, S.: Mathematik für Informatiker Band 2, Springer Verlag, 3. Auflage, 2014
- Brill, M.: Mathematik für Informatiker, Hanser Verlag, 2. Auflage, 2005
- Hachenberger, D.: Mathematik für Informatiker, Pearson Studium, 2. Auflage, 2008
- Hartmann, P.: Mathematik für Informatiker, Springer Vieweg Verlage, 2019
- Stingl, P.: Einstieg in die Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag, 2013

## GEB1107 Theoretische Informatik

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Elmar Böhler
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Elmar Böhler
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übung in kleinen Gruppen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Vorlesung 30 Stunden Präsenzzeit Übung 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Teilnahmepflicht in den Übungen, Schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters. Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	keine Hilfsmittel

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundlagen der theoretischen Informatik. Sie beherrschen die Grundbegriffe der Automatentheorie, der formalen Sprachen, der Berechenbarkeit und der Entscheidbarkeit.

#### Lehrinhalte:

- Formale Sprachen und Grammatik
- Chomsky-Hierarchie
- Reguläre Sprachen und reguläre Ausdrücke
- Automatentheorie (NEA, DEA)
- Thompson-Algorithmus
- Turing-Berechenbarkeit
- Entscheidbarkeit
- Komplexitätstheorie, NP-Vollständigkeit

#### Literatur:

- Hoffmann, Dirk W.: Theoretische Informatik. Hanser-Verlag, 3. Auflage, 2015
- Schöning, Uwe: Theoretische Informatik - kurz gefasst, 5. Auflage, 2008
- Wagner, Klaus: Theoretische Informatik, 2. Auflage, 2003

## GEB1108 Game Design

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. René Bühling
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr.-Ing. René Bühling
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übung
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit Übung 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	keine Hilfsmittel

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

- Game Designs analysieren, verstehen und bewerten
- Essentielle Inhalte und Strukturen von Spieleproduktionen kennen
- Eigene Game Design Documents erstellen

#### Lehrinhalte:

Die Veranstaltung klärt zunächst Begriff, Ziel und Zweck eines Game Design Documents. Die Studierenden durchlaufen anschließend alle wichtigen Aspekte der Spielekonzeption und setzen die Lerninhalte in einem eigenen Konzeptdokument um:

- Zielgruppen- und Markt-Einordnung
- Narrativ, Geschichte und Szenerie
- Virtuelle Charaktere und Persönlichkeiten
- Level-Design und -Planung
- Produktmodellierung und Spielmechaniken
- Innovation und Alleinstellungsmerkmale
- Projektorganisation und Ressourcenplanung
- Gesellschaftliche und ethische Aspekte von digitalen und analogen Spielen

#### Literatur:

- Rehfeld, Gunther (2020): Game Design und Produktion. Grundlagen, Anwendungen und Beispiele. München (Hanser). ISBN 978-3-446-46315-8
- Schell, Jesse: Die Kunst des Game Designs : Bessere Games konzipieren und entwickeln. Norderstedt: BoD – Books on Demand, 2020. ISBN 978-3-958-45282-4

## GEB1109 Gestaltung und Zeichnen

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. M. A. Sabine Buchwieser
<b>Dozent(en):</b>	Prof. M. A. Sabine Buchwieser
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	4 SWS Seminaristischer Unterricht mit integrierten praktischen Übungen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit Unterricht mit Übungen 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Leistungsnachweise: Mappe mit erstellten Zeichnungen; Schriftliche Prüfung, 90 Minuten am Ende des Semesters
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	keine Hilfsmittel

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Die zeichnerischen Fähigkeiten werden soweit geschult, dass Ideen und Vorstellungen treffsicher zeichnerisch dargestellt werden können.  
Die Studierenden sind in der Lage, Modellierungsvorlagen, Storyboards oder Charakter Sheets wirkungsvoll und überzeugend zu visualisieren.

#### Lehrinhalte:

Techniken zum Erfassen von Motiven  
Zeichentechniken, Entwicklung einer individuellen Formensprache  
Licht, Schatten, Farbe  
Gegenständliches Zeichnen  
Räumlich-/ Perspektivisches Zeichnen  
Figürliches Zeichnen  
Storyboards  
Character Sheets

- Darstellung von Körpern
- Perspektive
- Schatten und Licht
- verschiedenste Zeichentechniken
- Mimik
- Proportionen
- Storyboard

---

**Literatur:**

## GEB1110 Programmieren 2

### Allgemeines

Programmieren 2 setzt grundlegende Kenntnisse in der Programmiersprache C aus der Erstsemestervorlesung Programmieren 1 voraus. In dieser Veranstaltung werden darauf aufbauend Programmierkonzepte anhand der Programmiersprache Modern C++ vermittelt. Dazu gehören erste Programmiermuster, einfache Algorithmen, erweiterte Konzepte der OOP (Klassen, Templates, Exception Handling, Multithreading) sowie zusätzliche Programmierkonzepte wie generische Programmierung und Operatorüberladung in C++ vermittelt und praktisch umgesetzt.

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Bernd Lüdemann-Ravit
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Bernd Lüdemann-Ravit
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Programmieren 1
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik (B.Sc.), Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS betreutes Praktikum in kleinen Gruppen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit Praktikum 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	kein programmierbarer Taschenrechner, ansonsten ohne Einschränkung

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

- Die Studierenden sind in der Lage, bei der Lösung von Programmieraufgaben strukturiert vorzugehen.
- Die Studierenden können kleine Probleme der realen Welt (gegebenenfalls mit Hilfe von Standard-Bibliotheken und Frameworks) lösen.

#### Lehrinhalte:

- Grundlegende Schritte des Software-Entwicklungsprozesses (Analyse, Design, Implementierung, Test)
- Basis-Einführung in Entwurfsmuster
- Einsatz von Standard-Bibliotheken am Beispiel der C++ Standard Library
- Grundlagen der Programmierung in Modern C++
- Einsatz von Frameworks
- Festigung des Wissens zur OOP
- Templates in C++
- Operator Überladung in C++

---

**Literatur:**

- Gamma, Helm, Johnson, Vlissides: Entwurfsmuster. Elemente wiederverwendbarer Software, Addison-Wesley, München, 2014
- Stroustrup, Björn: A Tour of C++. Addison-Wesley, 2022
- Meyers, Scott: Effective Modern C++: 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11 and C++14 O'reilly, 2014
- Meyers, Scott: Effective C++: 55 Specific Ways to Improve Your Programs and Designs, Addison-Wesley, 2005
- Meyers, Scott: More Effective C++: 35 New Ways to Improve Your Programs and Designs, 1995
- <http://www.cplusplus.com/>

## GEB1111 Algorithmen und Datenstrukturen

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Ulrich Göhner
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Ulrich Göhner
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik (B.Sc.), Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übung in kleinen Gruppen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit Übung 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Teilnahmepflicht in den Übungen, Schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters. Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	handschriftliche Notizen, 1 DIN A4 Blatt, beidseitig beschrieben, keine Kopie

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden haben einen Überblick über wichtige Algorithmen und Datenstrukturen in der Informatik. Die Studierenden sind in der Lage, die Aufwände der Algorithmen zu quantifizieren und in Komplexitätsmaße zu fassen. Sie können eine gegebene Problemstellung in einen Algorithmus fassen und diesen in ein effizient laufendes Programm überführen.

#### Lehrinhalte:

- Definition und Darstellung Algorithmus
- Komplexität und O-Notation
- Greedy-Algorithmen, Rekursion, Divide and Conquer-Algorithmen
- Definition Datenstruktur / ADT
- verkettete Liste, Stapel und Schlangen
- Tabelle mit Zugriffsoperationen und Implementierungen
- elementare Sortierverfahren (Insertion-, Selection-, ExchangeSort)
- schnelle Sortierverfahren (Quicksort, Mergesort, Heapsort, Shellsort, Combsort)
- Baumstrukturen (Begriffsbildung, Suchbaum, Heap, Treap, ausgeglichene Bäume)
- Hashfunktion
- Graphen (Definition, Darstellung, Implementierung, Breiten/Tiefensuche, reflexive transitive Hülle, Kürzeste Wege)



---

**Literatur:**

- Sedgewick, R.; Wayne, K.: "Algorithmen", 4. Auflage, Pearson, 2014.
- Saake, G.; Sattler, K.-U.: "Algorithmen und Datenstrukturen", 5. Auflage, dpunkt.verlag, Heidelberg, 2014.
- Reeß, H.; Viebeck, G.: "Datenstrukturen und Algorithmen (C++)", Carl Hanser Verlag, 2002.
- Heun, V.: "Grundlegende Algorithmen (C)", Vieweg Verlag, 2. Auflage, 2003.
- Dietzfelbinger, M.; Mehlhorn, K., Sanders, P.: "Algorithmen und Datenstrukturen", Springer, Berlin Heidelberg, 2014.
- Edmonds: How to think about Algorithms, Cambridge, 2008

## GEB1112 Diskrete Mathematik für Games

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Christian Blick
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Christian Blick / Epple
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Lineare Algebra
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übung
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit Unterricht/Übung 30 Stunden Selbststudium - Betreute Studierzeit 60 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	kein Taschenrechner, ansonsten ohne Einschränkung

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Diskrete Mathematik können die Studierenden

- wesentliche Begriffe der Diskreten Mathematik wiedergeben
- wesentliche Berechnungsmethoden der Diskrete Mathematik problemabhängig auswählen
- Berechnungen mit Methoden der Diskrete Mathematik durchführen

#### Lehrinhalte:

- Grundlegende Begriffe der Diskreten Mathematik
- Abzählmethoden
- Graphen, Bäume, aufspannende Bäume, kürzeste Wege, Euler- und Hamilton-Kreise
- Algorithmen von Kruskal und Dijkstra, MST-Heuristik
- Ringe: Matrizenring, Polynomring
- Körper: Endliche Körper, modulare Arithmetik, Komplexe Zahlen
- Algorithmische Geometrie

#### Literatur:

- Aigner, M.: Diskrete Mathematik, Vieweg Verlag, 2007
- Aigner, M.: Zahlentheorie : eine Einführung mit Übungen, Hinweisen und Lösungen, Vieweg-Teubner, 2012
- Brill, M.: Mathematik für Informatiker, Hanser Verlag, 2. Auflage, 2005
- Hachenberger, D.: Mathematik für Informatiker, Pearson Studium, 2. Auflage, 2008

- 
- Hartmann, P.: Mathematik für Informatiker, Springer Vieweg Verlag, 2019
  - Klein, R.: Algorithmische Geometrie, Springer Verlag, 2. Auflage, 2004
  - Stingl, P.: Operations Research : Lineareoptimierung, Hanser Verlag, 2002
  - Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag, 2007

## GEB1113 Datenbanken

### Allgemeines

Die Studierenden haben einen Überblick über den Einsatz von Datenbanken und Informationssystemen. Sie kennen die Grundlagen und die praktische Anwendung von Datenmodellierung und Datenbankentwurf. Die Studierenden können Datenbanken mit SQL erstellen, die Daten manipulieren und komplexe Abfragen durchführen. Sie sind in der Lage Ausführungspläne zu analysieren und Optimierungen am physischen Entwurf vorzunehmen. Außerdem können sie transaktionsorientierte Anwendungen erstellen.

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Nikolaus Steger
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Nikolaus Steger
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik (B.Sc.), Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übung in kleinen Gruppen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Vorlesung 30 Stunden Präsenzzeit Übung 90 Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	handschriftliche Notizen, 1 DIN A4 Blatt, beidseitig beschrieben, keine Kopie

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Beendigung der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage

- Datenmodelle aus gegebenen Anforderungen zu erstellen
- Einen Logischen Datenbankentwurf und einen Physischen Datenbankentwurf aus einem gegebenen Datenmodell zu entwerfen und Datenbank mit SQL DDL zu erstellen
- Daten in Datenbanken mit SQL zu manipulieren
- Komplexe Abfragen in Relationaler Algebra und in SQL auf einem gegebenen Datenbankschema zu erstellen
- SQL-Abfragen in Relationale Algebra zu übersetzen und mittels Heuristischer Optimierung zu optimieren
- Zugriffspläne zu Abfragen zu analysieren und daraus physische Optimierungen abzuleiten und umzusetzen
- Ein Datenbankschema mit gegebenen Funktionalen Abhängigkeiten bis zur Boyce-Codd-Normalform zu normalisieren

- Transaktionsorientierte Anwendungen mit SQL zu implementieren

**Lehrinhalte:**

- Grundlagen Datenbanken und Informationssysteme
- Entity Relationship-Datenmodelle und Datenmodellierung mit UML
- Das Relationale Datenmodell
- Relationale Algebra
- Datenbankentwurf
- SQL (DDL, DML und DCL)
- Datenbankzugriff aus Programmiersprachen
- Implementierung der Relationalen Algebra
- Query-Übersetzung und Optimierung
- Relationale Entwurfstheorie, Normalformen
- Das ACID-Prinzip

**Literatur:**

- Kemper, Eickler: Datenbanksysteme: Eine Einführung, 10. Auflage 2015, Oldenburg,
- Elmasri, Navathe: Fundamentals of Database Systems, Pearson, 7th Edition 2016, Pearson
- Garcia-Molina, Ullman, Widom: Database Systems The Complete Book, Second Edition 2013, Pearson

## GEB1115 Computergrafik

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Bernd Dreier
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Bernd Dreier
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Programmieren in C++
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS betreutes Praktikum in kleinen Gruppen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Vorlesung 30 Stunden Präsenzzeit Übung 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Teilnahmepflicht im Praktikum, Leistungsnachweise im Praktikum, 90 minütige schriftliche Prüfung am Ende des Semesters, Leistungsnachweise sind Zulassungsvoraussetzungen.
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	handschriftliche Notizen, 1 DIN A4 Blatt, beidseitig beschrieben, keine Kopie

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

- Die Studierenden kennen und verstehen die Abläufe, die für heutige 3D-Grafik in Echtzeit erforderlich sind.
- Die Studierenden verstehen die OpenGL-Pipeline und können 3D-Grafik-Programme auf der Basis von C++ und OpenGL 4.x mit dem Framework Qt konzipieren und implementieren.
- Die Studierenden verstehen die Konzepte der neueren OpenGL-Versionen inklusive Shaderprogrammierung und können diese anwenden.
- Die Studierenden verstehen die Anforderungen realitätsnaher Computergrafik und können diese im Hinblick auf Beleuchtung, Texturierung und andere Mappingverfahren anwenden.
- Die Studierenden verstehen den Einsatz von Entity-Component-Systemen in modernen Rendering-Engines und können diese zielgerichtet verwenden.

#### Lehrinhalte:

- Computergrafik-Pipeline, Koordinatensysteme, affine Transformationen, Kameramodell sowie deren Anwendung in OpenGL
- Quaternionen zur Behandlung von Orientierung/Rotation
- Culling und Clipping
- Verdeckungsrechnung und Rasterisierung
- Einführung in Shaderprogrammierung

- Lokale Beleuchtungsmodelle, Texturen und andere Mappingverfahren sowie deren Abbildung in OpenGL

**Literatur:**

- Nischwitz et al., Computergrafik und Bildverarbeitung, Band 1: Computergrafik, Vieweg + Teubner, 2020
- Edward Angel, Dave Shreiner: Interactive Computer Graphics, Addison-Wesley, 2011

## GEB1116 Softwaretechnik 1

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Georg Hagel
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Georg Hagel
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik (B.Sc.), Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übungen/Praktikum in kleinen Gruppen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Vorlesung 30 Stunden Präsenzzeit Übung 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Leistungsnachweise in der Übung, schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters. Leistungsnachweise sind Zulassungsvoraussetzungen.
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	keine Hilfsmittel

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Beendigung der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- verschiedene Vorgehensmodelle mit ihren Stärken und Schwächen zu beschreiben.
- die UML in ihrer aktuellen Version zur Beschreibung von Ergebnissen in Analyse, Architektur und Design anzuwenden.
- alle Phasen der Softwareerstellung (Requirements Engineering, Analyse, Architektur und Design, Implementierung und Qualitätssicherung) zu beschreiben.
- Bekannte Muster in Analyse und Entwurf anzuwenden.
- Testfallermittlung und Metriken auf gegebene Problemstellungen anzuwenden.

#### Lehrinhalte:

- Vorgehensmodelle
- Modellierung mit Strukturdiagrammen
- Modellierung mit Verhaltensdiagrammen
- Modellierung mit Architekturdiagrammen
- Modellierung mit Interaktionsdiagrammen
- Requirements Engineering
- Analyse und Analysemuster
- Architekturbeschreibung
- Design-Beschreibung und Design-Muster



- Qualitätssicherung
- Ethik in der Informatik

**Literatur:**

- Sommerville, Ian: Software Engineering, Pearson Studium, 10. Auflage (2018)
- Farley, David: Modern Software Engineering, Addison-Wesley Professional (2022)
- Oestereich, Bernd: Analyse und Design mit der UML 2.5, Oldenbourg Verlag, 11. Auflage (2013)
- Kecher, Christoph: UML 2.5 –Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Verlag, 7. Auflage (2021)

## GEB1117 Human Computer Interaction / Softwaretechnik 2

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Bernd Dreier
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Bernd Dreier
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik (B.Sc.), Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.), Studiengang Medizininformatik (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester und Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS betreutes Praktikum in kleinen Gruppen mit Erstellung einer Studienarbeit
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit Übung 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Teilnahmepflicht im Praktikum, der endnotenbildende Leistungsnachweis besteht aus einer benoteten Studienarbeit (30-40 Seiten).
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

- Die Studierenden verstehen die Bedeutung der Human Computer Interaction und ihre Ziele.
- Die Studierenden kennen aktuelle Methoden zur benutzerzentrierten Softwareentwicklung als Design Thinking-Prozess und können diese anwenden.
- Die Studierenden verstehen die relevanten Grundlagen der menschlichen Physiologie und Psychologie und können diese bei der Gestaltung von Benutzeroberflächen anwenden.
- Die Studierenden kennen die relevanten objektiven Kriterien (Normen und Richtlinien) und können diese anwenden.

#### Lehrinhalte:

- Begriffsdefinition und Einführung von Human Computer Interaction, Interaktionsdesign, Usability (Engineering)
- Einführung in Design Thinking und UI-/UX-Design als strukturierter Prozess
- Einführung eines Prozesses zur Nutzer- und Kontextanalyse (User Empathy Maps, User Needs und Szenarien)
- Relevante Teile der Physiologie und Psychologie des Menschen sowie abgeleitete Modelle und Verfahren
- Objektive Kriterien zur Gestaltung und Beurteilung von User Interfaces, Richtlinien

und Normen, insbesondere DIN EN ISO 9241

**Literatur:**

- David Benyon, Designing Interactive Systems, 4th edition, 2019, Pearson
- Richter, Flückiger, Usability Engineering kompakt, 3. Auflage, 2013
- Norm DIN EN ISO 9241 in der aktuellen Fassung
- Andreas Butz, Antonio Krüger, Sarah Theres Völkel, Mensch-Maschine-Interaktion, De Gruyter Studium, 3. Auflage, 2022

## GEB1118 Wahrscheinlichkeitsrechnung und Numerik

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Jochen Staudacher
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Jochen Staudacher
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.), Studiengang Informatik (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übung in kleinen Gruppen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit Übung 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters. Leistungs- nachweis ist Zulassungsvoraussetzung.
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfs- mittel:</b>	kein Taschenrechner, ansonsten ohne Einschränkung

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Beendigung der Veranstaltung können die Studierenden

- wichtige Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Numerik definieren
- wichtige Verteilungen auf einfache fachspezifische Fragestellungen anwenden
- die Funktionsweise zentraler numerischer Algorithmen beschreiben
- Methoden zur Beurteilung der Komplexität, Stabilität und Genauigkeit numerischer Algorithmen in einfachen Fällen einsetzen

#### Lehrinhalte:

- Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Zufallsexperiment und Wahrscheinlichkeit
- Zufallsvariable, diskrete und stetige Verteilungen; Grenzwertsätze
- Kombinatorik
- Hypothesentest
- Zahldarstellung und Fehlerrechnung
- Stabilität und Komplexität numerischer Algorithmen
- Grundbegriffe der Numerischen Linearen Algebra
- Approximation, Interpolation und numerische Integration
- Iterative Verfahren zur Bestimmung von Nullstellen und Fixpunkten

---

**Literatur:**

- W. Dürr, H. Mayer: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Hanser Verlag, 8. Auflage, 2018
- M. Sachs: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Hanser Fachbuchverlag, 5. Auflage, 2018
- G. Fischer: Stochastik einmal anders: Parallel geschrieben mit Beispielen und Fakten, vertieft durch Erläuterungen, Vieweg+Teubner, 1. Auflage, 2005
- Thomas Huckle, Stefan Schneider: Numerische Methoden: Eine Einführung für Informatiker, Naturwissenschaftler, Ingenieure und Mathematiker, Springer, 2. Auflage, 2006.
- Lloyd N. Trefethen, David Bau III: Numerical Linear Algebra, SIAM, 1997.
- Günther Hämmerlin, Karl-Heinz Hoffmann: Numerische Mathematik, Springer, 4. Auflage, 1994.
- Jochen Werner: Numerische Mathematik 1, Vieweg, 1992.
- Endre Süli, David Mayers: An Introduction To Numerical Analysis, Cambridge University Press, 2003.

## GEB1120 Game Engineering

### Allgemeines

Im Fach Game Engineering werden alle wesentlichen technischen Elemente eines Computerspiels vorgestellt und in exemplarischen Spielszenarios umgesetzt. Für die Entwicklung wird eine Game Engine verwendet, die bereits Basisfunktionalität bietet.

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Tobias Breiner
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Tobias Breiner / Prof. Dr.-Ing. René Bühling
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Programmierkenntnisse
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übungen (verpflichtend)
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit Übungen 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	schriftl. Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters.
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	keine Hilfsmittel

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage ein 3D Game mithilfe einer aktuellen Game Engine eigenständig zu entwickeln. Demnach kennen die Studierenden die Funktionsmodule der Engine für alle wichtigen Komponenten eines Spiels und können diese anwenden. Dies sind im Wesentlichen: Benutzeroberflächen, Beleuchtung und Farbgebung, Kameraführung, physikalische Effekte, grundlegende Methoden zur Steuerung und Animation von Spieler und optional NPCs, Soundeinbindung, Organisation von Szenen bzw. Levels, und optional Schnittstellen zu Hardware wie Mixed Reality Brillen oder Cave.

#### Lehrinhalte:

- Anwendung der API und ggf. Benutzeroberfläche einer aktuellen Game Engine
- Aufbau von Szenen und Entwicklung einzelner Komponenten wie Kamerasteuerung, Physik, Navigation, Beleuchtung, GUI
- Design Patterns und Kombination/Zusammenspiel der einzelnen Komponenten

#### Literatur:

Dokumentation der jeweiligen Game Engine, z.B.

- [www.vektoria-engine.com](http://www.vektoria-engine.com)
- Unity

## GEB1121 Character Animation

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Klaus Ulhaas
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Klaus Ulhaas
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Computergrafik
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übungen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit Übungen 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Schriftl. Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters.
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	nicht programmierbarer Taschenrechner

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage ...

- Motion-Capture Daten auf einen virtuellen Character zu übertragen und in der Unreal Engine zu visualisieren.
- virtuelle Charaktere über ein Skelettmodell und Morph-Targets (Blend Shapes) zu animieren und diese Animationen mit C++ und GLSL zu programmieren.
- bei einem Auszug eines Collada-Formats die Zusammenhänge zur Character-Animation und Visualisierung zu erkennen.
- ein optisches Motion Capture System richtig aufzubauen, zu kalibrieren und zu bedienen.
- die technische Arbeitsweise eines Motion Capture Systems zu erklären und zu verstehen.
- die Vor- und Nachteile verschiedener Motion-Capture-Formate zu benennen und zu erklären.
- Techniken und Algorithmen zur inversen Kinematik anzuwenden und Vor- und Nachteile verschiedener Verfahren zu erkennen und zu benennen.
- das Animationsverhalten Virtueller Charaktere über State Machines in der Unreal Engine festzulegen.

#### Lehrinhalte:

- Einführung
- Arten der Character-Animation
- Animation Blending und Character Control mit der Unreal Engine 4

- Motion Capture Systeme (Technologien und Grundlagen)
- Funktionsweise optischer MoCap-Systeme
- Vorbereitung und Ablauf einer MoCap-Sitzung
- Motion Capture Datentypen und Dateiformate
- Kinematische Animation und Motion Blending
- Inverse Kinematik Techniken

**Literatur:**

Literatur und Empfehlungen zu Einzelthemen werden fortlaufend in der Vorlesung bekanntgegeben

- Alberto Menache. Understanding motion capture for computer animation, Morgan Kaufmann, Second Edition, 2011
- Ramakrishnan Mukundan. Advanced Methods in Computer Graphics With examples in OpenGL, Springer Verlag, London, 2012



## GEB1122 Verteilte Softwaresysteme

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Stefan Frenz
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Stefan Frenz
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik (B.Sc.), Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.), Studiengang Wirtschaftsinformatik (B.Sc.), Studiengang Medizininformatik (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übungen/Praktikum in kleinen Gruppen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit Übungen/Praktikum 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	schriftl. Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters.
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	keine Hilfsmittel

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden verstehen die grundlegenden Herausforderungen an und Möglichkeiten von softwareseitig verteilten Systemen. Sie lernen das OSI-7-Modell, Client-/Server- und Peer-To-Peer-Architekturen sowie die erforderlichen theoretischen Hintergründe kennen. Die Studierenden implementieren verteilte Anwendungen über UDP, TCP und RMI. Die Studierenden evaluieren und bewerten Konsistenzmodelle für verteilte Anwendungen.

#### Lehrinhalte:

- Kommunikationsgrundlagen
- Architektur verteilter Systeme
- Implementierung verteilter Anwendungen
- Konsistenzmodelle verteilter Anwendungen
- Sicherheitsaspekte verteilter Anwendungen
- Beispiele verteilter Anwendungen

#### Literatur:

- Tanenbaum, Andrew S.; van Steen, Marten: Verteilte Systeme (2. Auflage), Pearson 2007
- Coulouris, George et al: Verteilte Systeme (3. Auflage), Pearson 2005
- Bengel, Günther: Grundkurs Verteilte Systeme (3. Auflage), vieweg 2004

## GEB1123 Projektmanagement / IT-Projektmanagement

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Peter Klutke
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Peter Klutke
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übung in kleinen Gruppen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Vorlesung 30 Stunden Präsenzzeit Übungen 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Eine 90 minütige schriftliche Prüfung, die am Ende des Semesters erfolgt.
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	nicht programmierbarer Taschenrechner

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Beendigung der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, . . .

- die Bedeutung von Projektmanagement zu erläutern,
- Projektmanagement-Standards einzusetzen,
- Abhängigkeiten im Umfeld eines Projektes zu analysieren,
- den Ablauf eines Projektes und die zugehörigen Tätigkeiten des Projektmanagements miteinander zu kombinieren,
- wesentliche Techniken des Projektmanagements sicher situativ anzuwenden,
- vorausschauende, proaktive Tätigkeiten im Projektmanagement sicher einzusetzen und
- gesellschaftliche Auswirkungen und Sozialverträglichkeit von Lösungen und Innovationen im Projektmanagement besser zu beurteilen, etwa beim ganzheitlichen Projektmanagement, im Personalmanagement (Überstunden, Burnout) oder im gegenseitigen Umgang ("Klima") im Projekt.

#### Lehrinhalte:

- Motivation und Definitionen für das Projektmanagement
- Projektmanagementstandard PMBoK mit Projektphasen und Wissensgebieten
- Organisationsformen und Aufgabenbereich des Projektleiters
- Problemfeldanalyse, u.a. mit Nutzwertanalyse, Marginalrendite, Balanced Scorecard
- Projektinitiierung, IT-Projektdefinition und Projektstrukturplan
- Netzplantechnik (CPM und MPM) und Einsatzmittelplanung

- Kosten-, Kommunikations- und Personalmanagement
- Risikomanagement mit Wahrscheinlichkeitsbäumen
- Projektüberwachung, Projektsteuerung und Projektabschluss
- Tailoring und Zusammenarbeit im Projektmanagement
- Projektmanagement und Vorgehensmodelle; SCRUM-Einführung

**Literatur:**

- Burghardt, Manfred: "Projektmanagement: Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten"; Verlag: Publicis; Auflage: 10. überarb. u. erw. (10. Januar 2018); ISBN-13: 978-3895784729
- Project Management Institute: "A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) (German version)"; Verlag: The Stationery Office Ltd; Auflage: 6th ed., 2017 (30. Januar 2018); ISBN-13: 978-1628251883
- Timinger, Holger : „Modernes Projektmanagement: Mit traditionellem, agilem und hybridem Vorgehen zum Erfolg", Wiley-VCH; 1. Edition (12. Juli 2017), ISBN-10: 3527530487, ISBN-13: 978-3527530489

## GEB2107 KI für Games

### Allgemeines

Die KI ist neben der Computergraphik und der Physik der dritte wichtigste technische Baustein eines erfolgreichen Computerspiels. Im Vergleich ist KI für Computerspiele noch eine relativ junge Disziplin, die sich aus Erkenntnissen in anderen Anwendungsfeldern der KI bedient, jedoch auch eigene für Computerspiele bestimmte Algorithmen entwickelt.

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden Spiele so gestalten, dass virtuelle Charaktere und Gruppen von Charakteren, die nicht von Spielern kontrolliert werden, für den Spieler intelligent wirken und angemessen auf das Spielgeschehen reagieren. Die Teilnehmer kennen dann die dazu wichtigsten Verfahren der Bewegung und Entscheidungsfindung und können diese in der Programmiersprache C++ praktisch umsetzen.

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Christoph Bichlmeier
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Christoph Bichlmeier
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse in C++ und OOP
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übungen (verpflichtend)
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit Übung 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	schriftl. Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters Teilnahmepflicht im Praktikum, Leistungsnachweise im Praktikum Leistungsnachweise sind Zulassungsvoraussetzungen
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	keine Hilfsmittel

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden

- grundlegende Algorithmen der Bewegung benennen und implementieren
- grundlegende Algorithmen der Entscheidungsfindung benennen und implementieren
- diese Algorithmen zu einem komplexeren Verhalten kombinieren
- die technische Einbettung der KI Algorithmen in ein Computerspiel umsetzen
- Basisstrukturen und Architektur einer Game KI benennen und implementieren

#### Lehrinhalte:

Die Themen der Lehrveranstaltung sind Algorithmen

- der Bewegung für einzelne NPCs und Gruppen von NPCs
- der Entscheidungsfindung für einzelne NPCs und Gruppen von NPCs (Strategie)
- der Kombination der Algorithmen aus den vorher genannten Teilbereichen
- der Datenverwaltung von Wissen und Zuständen
- Basisstrukturen und Architektur einer Game KI

**Literatur:**

- Künstliche Intelligenz (Pearson Studium - IT) von Stuart Russell, Peter Norvig
- Artificial Intelligence for Games von Ian Millington , John Funge
- Programming Game AI by Example von Mat Buckland
- Game AI Pro 1-3: Collected Wisdom of Game AI Professionals

## GEB1114 Betriebssysteme

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Arnulf Deinzer
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Arnulf Deinzer
<b>Modultyp:</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik (B.Sc.), Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übungen/Praktikum in kleinen Gruppen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Vorlesung 30 Stunden Präsenzzeit Übung 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Pflicht zur aktiven Teilnahme in Übungen/Praktikum, Schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters.
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	handschriftliche Notizen, 1 DIN A4 Blatt, beidseitig beschrieben, keine Kopie, nicht programmierbarer Taschenrechner

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse aus Aufgaben und Realisierungen von Betriebssystemen. Sie sind sicher im Umgang mit Linux auf Nutzerniveau und sind nach erfolgreicher Beendigung der Veranstaltung in der Lage, in einem experimentellen Betriebssystem einfache Aufgaben aus Scheduling und Synchronisation von Prozessen umzusetzen.

Im Einzelnen sind die Studierenden nach erfolgreicher Beendigung der Veranstaltung in der Lage

- die gebräuchlichsten Verfahren für die Organisation von Sekundärspeichern darzustellen und die entsprechenden Verwaltungsaufwände zu berechnen
- verschiedene Schedulingstrategien darzustellen und unter Verwendung von Standardmetriken zu vergleichen
- die gebräuchlichsten Verfahren für die Organisation von Primärspeichern darzustellen und die entsprechenden Verwaltungsaufwände zu berechnen
- sicher mit grundlegenden Synchronisationsprimitives wie Semaphoren umzugehen, d.h. ein gegebenes Synchronisationsproblem mit Semaphoren zu lösen bzw. problematische Implementierungen zu verbessern
- Strategien zur Deadlockerkennung und -vermeidung darzustellen und in Vor- und Nachteilen zu vergleichen

#### Lehrinhalte:

- Einführung und Überblick
- Dateisysteme, IO-Devices, Primär-, Sekundär- und Tertiärspeicher
- Prozess- und Prozessorverwaltung
- Primärspeicherverwaltung
- Prozesskommunikation
- Sicherheit
- Kommandosprachen

**Literatur:**

- Tanenbaum, Andrew S.: Moderne Betriebssysteme, Prentice-Hall 2002
- Stallings, William: Betriebssysteme, 4. Auflage, 2003 Pearson
- Herrtwich R.G., Hommel G.: Kooperation und Konkurrenz, Springer 1989

## GEB2104 Computergestützte Bildbearbeitung mit Photoshop

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. M. A. Sabine Buchwieser
<b>Dozent(en):</b>	Prof. M. A. Sabine Buchwieser
<b>Modultyp:</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS praktische Übungen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit Übungen 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Portfolio Mappe mit ca. 15 Arbeiten, die während des Semesters erstellt werden und als Onlineabgabe am Ende des Semesters abgegeben werden. Als Vorleistung 10 Übungsnachweise, die während des Semesters erstellt werden.
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	keine Hilfsmittel

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Beendigung der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, verschiedenste Visualisierungsformen von digitalen Medien selbst zu erstellen.

#### Lehrinhalte:

Photoshop Grundlagen:

- Zeichenwerkzeuge
- Ebenentechnik
- Freistellungswerkzeuge
- Bildbearbeitung
- Composing
- Textur/ Muster
- Verfremdung
- Hintergründe
- Textbearbeitung

#### Literatur:

Keine



## GEB2106 Design interaktiver Anwendungen

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. M. A. Sabine Buchwieser
<b>Dozent(en):</b>	Prof. M. A. Sabine Buchwieser
<b>Modultyp:</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS praktische Übungen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit Übung 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters. Als Vorleistung 10 Übungsnachweise, die während des Semesters erstellt werden.
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	keine Hilfsmittel

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Beendigung der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, interaktive Anwendungsbereiche als Layout in Illustrator zu simulieren. Sie besitzen Grundkenntnisse im Programm Illustrator.

#### Lehrinhalte:

Design (6 Vorlesungen), Adobe Illustrator (ca. 7 Vorlesungen)

- Farbe und Wirkung
- Form und Reduktion
- Typografie
- Icons und Logo für Games
- Grundlagen und Übungen mit dem Vektoren-Zeichenprogramm Illustrator

#### Literatur:

- MediaFarbe - analog und digital: Farbe In Der Medienproduktion, ISBN: 978-3642622618
- Screen Design und visuelle Kommunikation: Gestaltung interaktiver Oberflächen, ISBN: 978-3778527375
- Wahrnehmungspsychologie: Der Grundkurs, ISBN: 978-3642550737
- Wie Farben wirken: Farbpsychologie - Farbsymbolik - Kreative Farbgestaltung, ISBN-13: 978-3499609237
- Die Macht der Farben: Bedeutung & Symbolik, ISBN-13: 9783854364337

- 
- Das Buch für Ideensucher: Tipps und Denkanstöße von einem Insider der Kreativbranche - für jeden, der auf gute Ideen kommen muss, ISBN-13: 978-3836242820

## GEB2109 Digitale Medien

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Klaus Ulhaas
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Klaus Ulhaas
<b>Modultyp:</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Programmierkenntnisse, mathematische Grundlagen
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik (B.Sc.), Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übung in kleinen Gruppen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Vorlesung 30 Stunden Präsenzzeit Übung 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Anwesenheitspflicht in den Übungen, Leistungsnachweise in den Übungen, Schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters. Leistungsnachweise sind Zulassungsvoraussetzung.
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	nicht programmierbarer Taschenrechner

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage

- die Bedeutung und Relevanz Digitaler Medien und deren Kompressionsverfahren für Computer Games und Browser-Anwendungen einzustufen.
- Abtastungsprobleme bei Digitalen Medien zu erkennen und die Ursache hierfür zu identifizieren.
- den Informationsgehalt einer Nachricht zu bestimmen.
- verlustfreie Kompressionsverfahren zu benennen und die Verfahren auf unterschiedliche Nachrichten wie z.B. Bild, Ton oder Textinformationen anzuwenden.
- zu verschiedenen Kodierungen anzugeben, wie gut die jeweilige erreichte Kompression ist.
- eine Lauflängenkodierung, Huffman-Kodierung, arithmetische Kodierung, LZW-Kodierung anzuwenden und günstige und ungünstige Anwendungsgebiete zu benennen.
- Verlustbehaftete Kompressionsverfahren zu benennen.
- die Verfahren JPEG und MPEG-Kodierung anzuwenden und teilweise zu implementieren.
- Verfahren zum Schutz digitaler Medien zu benennen und einfache Verfahren programmiertechnisch umzusetzen.

---

**Lehrinhalte:**

- Begriffsdefinitionen und wirtschaftliche Sicht zu Digitalen Medien und Digitalen Gütern
- Motivation für den Einsatz Digitaler Medien in Games und Browseranwendungen
- Abtastung und Digitalisierung
- Informationstheoretische Grundlagen zum Verständnis der Kompressionstechnik
- Verlustfreie Kompressionsverfahren
- Verlustbehaftete Kompressionsverfahren
- Urheberrecht und Mediensicherheit

**Literatur:**

Literatur und Empfehlungen zu Einzelthemen werden fortlaufend in der Vorlesung bekanntgegeben

## GEB2114 Operations Research

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Jochen Staudacher
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Jochen Staudacher
<b>Modultyp:</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik (B.Sc.), Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.), Studiengang Wirtschaftsinformatik (B.Sc.), Studiengang Medizininformatik (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	3 SWS Seminaristischer Unterricht 1 SWS Übung in kleinen Gruppen (14tägig 90 Minuten)
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	45 Stunden Präsenzzeit Vorlesung 15 Stunden Präsenzzeit Übung 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, Leistungsnachweise zu Praktikumsaufgaben in den Übungen, schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters. Leistungsnachweise sind Zulassungsvoraussetzung.
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	kein Taschenrechner, ansonsten ohne Einschränkung

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Beendigung der Veranstaltung können die Studierenden

- die grundlegenden Konzepte der Linearen Optimierung definieren
- einfache betriebswirtschaftliche Aufgaben als mathematische Modelle formulieren
- Methoden der Linearen Optimierung auf einfache Fragestellungen aus der Informatik und den Wirtschaftswissenschaften anwenden und die Ergebnisse interpretieren
- einfache Sensitivitätsanalysen durchführen
- die Grenzen der Linearen Optimierung exemplarisch aufzeigen

#### Lehrinhalte:

- Mathematische Grundlagen der Linearen Optimierung
- Das Simplex-Verfahren und seine Varianten
- Dualitätstheorie
- Alternativen zum Simplex-Verfahren
- Spezialfälle der Linearen Optimierung
- Ganzzahlige lineare Optimierung

- Sensitivitätsanalysen, Parametrische Lineare Optimierung
- Einfache Zweipersonen-Nullsummenspiele

**Literatur:**

- A. Koop, H. Moock: Lineare Optimierung: Eine anwendungsorientierte Einführung in Operations Research, Spektrum Akademischer Verlag, 2. Auflage, 2018
- P. Stingl: Operations Research: Lineare Optimierung, Hanser Fachbuchverlag, 1. Auflage, 2002
- H.-J. Zimmermann: Operations Research: Methoden und Modelle. Für Wirtschaftsingenieure, Betriebswirte, Informatiker, Vieweg+Teubner, 2. Auflage, 2007
- J. Schwarze: Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler. Band 3: Lineare Algebra, Lineare Optimierung und Graphentheorie, Nwb Verlag, 13. Auflage, 2011
- K. Neumann, M. Morlock: Operations Research, Hanser Fachbuchverlag, 2. Auflage, 2002
- P.R. Thie, G.E. Keough: An Introduction to Linear Programming and Game Theory, 3rd Edition, 2008.
- R.J. Vanderbei: Linear Programming, Springer, 4th Edition, 2014.

## GEB2115 Modellierung und Animation 2

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Hr. André Kettner
<b>Dozent(en):</b>	Hr. André Kettner
<b>Modultyp:</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS betreutes Praktikum in kleinen Gruppen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Vorlesung 30 Stunden Präsenzzeit Praktikum 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters Teilnahmepflicht im Praktikum, Leistungsnachweise im Praktikum Leistungsnachweise sind Zulassungsvoraussetzungen
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	handschriftliche Notizen, 1 DIN A4 Blatt, beidseitig beschrieben, keine Kopie

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

- Die Studierenden sind in der Lage, mittels fortgeschrittener Modellierungsmethoden sowie prozeduraler Methoden, komplexe Geometrie zu erstellen.
- Die Studierenden sind in der Lage, mit Node-Setups Kompositionen von Materialien zu erstellen sowie bestehende Materialien je nach Renderkontext aufzubereiten.
- Die Studierenden verstehen, spezielle Anforderungen an das Szenensetup für fotorealistisches Rendern zu erfüllen und sind in der Lage bestehende Modelle, Materialien und Beleuchtungsmethoden hinsichtlich dieser zu beurteilen und zu optimieren.
- Die Studierenden sind in der Lage, fortgeschrittene Animationen zu erstellen und kennen gängige physikalisch begründete Animationsmodelle.
- Die Studierenden sind in der Lage, Szenen bezüglich ihrer Performanz zu beurteilen und eigene sowie bereits bestehende Szenen für performantes verteiltes Rendern zu optimieren.

#### Lehrinhalte:

- Grundlegende Prinzipien des fotorealistischen Renderns
- Überblick über globale Beleuchtungsverfahren und Image-Based Lighting
- Einführung in prozedurale Methoden
- Node-basiertes Materialsetup und Komposition komplexer Materialmodelle
- Ambient Occlusion und Occlusion Maps

- Alternative Texturierungsverfahren und Per-Face Texture Mapping
- Rendereffekte wie Depth of Field und Motion Blur und Überblick über gängige Post-Processing Filterverfahren
- Animation mittels Blendshapes
- Überblick über physikalisch basierte Animationsmodelle und Einführung in Fluidsimulationen
- Dynamische Modelle zur Animation von Textilien und Haare und Grundlagen Partikel-basierter Animationen
- Performance-Betrachtungen und Optimierungsmöglichkeiten

**Literatur:**

- Tomas Akenine-Möller et al.: Real-Time Rendering, CRC Press, Taylor and Francis Group, NY 2008
- Rick Parent: Computer Animation, Algorithms and Techniques, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, 2002



## GEB2116 Sounddesign und Soundproduktion für Games

### Allgemeines

In der sehr praxisorientierten Veranstaltung werden nach einer geschichtlichen Einführung zum Thema "Sound in Games" die wichtigen Recording- und Postproduktionstechniken erlernt und direkt angewendet. Was muss man beim Field Recording und bei Voice Overs beachten? Wie wird mein Sounddesign glaubhaft und verstärkt die Immersion? Wie erleichtere ich mir meinen Workflow mit einer DAW und Wwise?

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Hr. Sebastian Kern
<b>Dozent(en):</b>	Hr. Sebastian Kern
<b>Modultyp:</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übungen (verpflichtend)
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Vorlesung 30 Stunden Präsenzzeit Praktikum 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Der endnotenbildende Leistungsnachweis besteht aus einer benoteten Dokumentation, benoteten Übungen und einem benoteten Abschlussprojekt.

**Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:**

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage mit Hilfe einer DAW (DigitalAudioWorkstation) Soundeffekte und Geräusche selbst zu erzeugen oder aufzunehmen, zu bearbeiten und diese mittels Wwise ins Game zu implementieren. Sie besitzen Grundkenntnisse in Recording-Techniken für GameAudio sowie in den Programmen LogicX (oder ähnliche) und Wwise.

#### Lehrinhalte:

- Überblick über die Geschichte von Sound in Games
- Sounddesign im Game
- Implementierung von Sound im Game
- Recording und Recordingtechniken für GameAudio
- Field Recording/ Voice Over
- Postproduction und Mastering mit LogicPro, waveform und Wwise

#### Literatur:

- The Game Audio Tutorial, Richard Stevens/Dave Raybould, Focal Press
- The complete guide to Game Audio, Aaron Marks, Focal Press

## GEB2117 Farb- und Formpsychologie

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Tobias Breiner
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Tobias Breiner
<b>Modultyp:</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.), Studiengang Wirtschaftsinformatik (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	4 SWS Seminaristischer Unterricht
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit Unterricht 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	schriftl. Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	keine Hilfsmittel

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

- Die Studierenden wissen um die Fallstricke der Wahrnehmung.
- Die Studierenden kennen gestalterische Farb- und Formprinzipien und können damit umgehen.
- Die Studierenden können ein Computerspiel optimal mit geeigneten Farb- und Formelementen designen.
- Die Studierenden können Daten effektiv, expressiv und angemessen in geeignete Visualisierungen umsetzen.

#### Lehrinhalte:

##### Optik für Computergraphiker

- Grundlegende Lichtbegriffe (Welle-Teilchen-Dualismus, Wellenlänge, Frequenz, Lichtgeschwindigkeit, Periode, Phase, Polarisierung, Kohärenz, Compton-Effekt)
- Umrechnungsformel Wellenlänge - Frequenz
- Licht als Teil des elektromagnetischen Spektrums
- physikalische Grundlagen der Lichtausbreitung (Brechungsindex, Refraktion und Reflexion, Blaustreuung)
- Lichtphänomene
- Chromatische Aberration und Farbstereoskopie

##### Aufbau der Sehpipeline

- Physiologische und wahrnehmungspsychologische Grundlagen des Sehens
- Aufbau des Visuellen Systems
- Sehpipeline (Aufbau Auge, Mentale Bildverarbeitung, Paretialer vs. Temporaler Strom etc.)

- Optische Täuschungen (insbesondere in Hinblick auf Modellierungsschwierigkeiten und Feindsichtungen bei First-Person-Shootern)
- Camouflage, Figur-Grund-Trennung)
- Ambiguous Images, Ambigramme, Links-rechts-Ambivalenz

#### Farbtheorien

- Farbeffekte (Bezold-Brücke-Effekt, Braun-Effekt etc.)
- Grassmannsche Gesetze
- Stereosehen und Formwahrnehmung
- photosensitive Epilepsie durch Farbabfolgen

#### Farbsysteme

- Historische Farbmodelle (Farbmodelle v. Aristoteles, Kircher, Goethe, Runge, ...)
- Künstlerfarbmodelle (HSV, HLS,...)
- Technische Farbmodelle (RGB, CMY, CMYK, YUV, ...)
- CIE-Farbmodelle (CIE-XYZ, CIE-LUV/LAB)
- Normfarbsysteme (HKS, RAL, ...)
- psychologisches Farbsystem

#### Wirkung von Farbe und Form auf das Verhalten

- Auswirkung von Farben im Sport
- Auswirkung von Farben im Gaming
- Wechselseitige Interdependenzen zwischen Farbe und Sprache

#### Farbassoziationen

- empirisch gewonnene Assoziationen zu Einzelfarben und Farbkombinationen
- kulturelle Besonderheiten bei Farbassoziationen
- konnotative Überschreibungen von Farbe

#### Einsatz von Farbe

- Farbskalen und ihre Anwendung in der Visualisierung bzw. Games
- Farbkodierung nach Bauer, Colin Ware, Schuhmann und Müller u.a.
- Wahrnehmungsmäßige Gleichabständigkeit
- Auswahl von Farbskalen und Farbkombinationen für Visualisierungen und Games
- Game-Spezifika für Farbenblinde
- Einsatz von Farbe in der Kunst

#### Anatomie und Physiognomie für Computerspiel-Charaktere

- Gesichtserkennung
- Männliche vs. weibliche Gesichtsmerkmale
- Physiognomie von Helden
- Sympathische vs. Antipathische Gesichter
- Thatcher-Effekt
- Kindchenschema
- Klassische Körperproportionen
- Körperproportionen von Helden

- Körperproportionen von Fabelwesen
- Muskelaufbau von Menschen

#### Einsatz von Farbe und Form in der Werbung

- Die Phasen der Werbung
- Erzeugung von Werbekonnotationen durch Farbe und Form
- Negation und Provokation in der Werbung
- Auswirkung von sexuellen Symbolen in der Werbung
- subliminale Werbeimpulse

#### Wahrnehmungsstörungen durch Formen und Bewegungen

- Inattentional Blindness
- Wunschsehen
- Motion Blindness

#### Formassoziationen

- Assoziationen zu bestimmten Symbolen
- Formkombinationen
- Goldener Schnitt
- Goldener Winkel

#### Gestaltpsychologie

##### Visualisierung (optional)

- Visualisierungspipeline
- Ausgewählte Verfahren der wissenschaftlich-technischen Visualisierung und der Informationsvisualisierung (z.B. Isoflächen)
- Virtual Environments
- Grundlagen der Datenvisualisierung (wichtige Chart- und Diagrammarten, Ziele und Probleme der Datenvisualisierung)
- Effektivität, Expressivität und Angemessenheit von Visualisierungen
- Monoskopie vs. Stereoskopie

##### Arbeiten mit Bildverarbeitungsprogrammen (optional, nur Theorie)

- Pixelgrafikbearbeitungsprogramme (am Beispiel Adobe Photoshop)
- Vektorgrafikbearbeitungsprogramme (am Beispiel Adobe Illustrator) , nur Prinzip
- Morphing-Programme (am Beispiel WinMorph)

#### Literatur:

- Breiner: Breiner, Tobias (2018): Farb- und Formpsychologie, Springer-Verlag, Berlin (die diesbez. klausurrelevanten Informationen finden sich auch in den Vorlesungsbegleitenden Folien, so dass das Buch nicht gekauft werden muss)

## GEB2118 Logik

### Allgemeines

Die Logik ist ein wesentliches Werkzeug menschlichen Denkens. Gerade in der Informatik ist es wichtig, die wesentlichen Aspekte dieses Werkzeugs zu benennen und zu sehen wie man sie formalisieren und automatisieren kann. Die Veranstaltung geht auf diese Aspekte ein und zeigt ihre Grenzen auf, welche von ganz grundsätzlicher Natur sind und Rückschlüsse auch auf das prinzipielle Denkvermögen von Menschen erlauben.

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Patrick Scharpfenecker
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Patrick Scharpfenecker
<b>Modultyp:</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Programmieren, Theoretische Informatik, Algorithmen und Datenstrukturen
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik (B.Sc.), Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übung in kleinen Gruppen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Vorlesung 30 Stunden Präsenzzeit Übung 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Teilnahmepflicht an den Übungen; schriftliche Prüfung (90 Minuten) am Ende des Semesters; erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Zulassungsvoraussetzung
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	keine Hilfsmittel

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden können logische Aussagen erkennen und formalisieren. Sie erkennen inwiefern Formeln und Schaltkreise Codierungen von Wahrheitswertetabellen sind und werden sich der mitunter einhergehenden kombinatorischen Explosion bewusst. Sie verstehen den Unterschied und Zusammenhang zwischen Formeln und Booleschen Funktionen. Sie lernen wesentliche Familien von BF zu erkennen und vollständige Mengen von BF zu identifizieren. Die Begriffe des Folgerns und Schließens werden konkretisiert, wobei klar wird warum jede Aussage, auf die geschlossen werden kann, auch nach mechanischen Prinzipien automatisch abgeleitet werden kann (Vollständigkeitssatz). Die Studierenden lernen die Grenzen des logischen Folgerns kennen (Unvollständigkeitssatz). Sie werden in Mechanismen des automatischen Folgerns eingeführt, mit entsprechenden Werkzeugen bekannt gemacht und lernen ihre Grenzen kennen.

#### Lehrinhalte:

Es werden grundlegende Themen der Aussagenlogik sowie Prädikatenlogik erster Stufe behandelt. Diese umfassen:

- Aussagenlogik: Formeln, Schaltkreise, Wahrheitstabelle, Boolesche Funktionen, Normalformen, Hornformeln, Erfüllbarkeitsproblem, Resolution, Komplexitätsbetrachtungen, SAT-Solver, Zusammenhang von Größe der WW-Tabelle und der Schaltkreisgröße
- Prädikatenlogik: Normalformen, Erfüllbarkeitsproblem, Unifikation, Termersetzungssysteme/Automatische Beweissysteme
- Logikprogrammierung, Prolog

**Literatur:**

- U. Schöning: Logik für Informatiker
- K. Wagner: Theoretische Informatik
- S. Russel, P. Norvig: Artificial Intelligence
- H. Vollmer: Introduction to Circuit Complexity
- U. Schöning, J. Torán: Das Erfüllbarkeitsproblem SAT: Algorithmen und Analysen

## GEB2119 Rechnernetze

### Allgemeines

OSI-7-Schichtenmodell in Theorie und TCP/IP in Praxis.

Wie funktionieren Rechnernetze - das kommunikative Rückgrat unserer Gesellschaft!

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Arnulf Deinzer
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Arnulf Deinzer
<b>Modultyp:</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik (B.Sc.), Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übungen/Praktikum in kleinen Gruppen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Vorlesung 30 Stunden Präsenzzeit Übungen/Praktikum 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Pflicht zur aktiven Teilnahme in Übungen/Praktikum, Schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters.
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	handschriftliche Notizen, 1 DIN A4 Blatt, beidseitig beschrieben, keine Kopie

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen das OSI-7-Schichten-Modell und - zum Vergleich - das TCP/IP-Modell. Sie kennen die grundlegenden Aufgaben in den Schichten 1-4 einschließlich der entsprechenden Realisierungen im TCP/IP-Stack. Die Studierende sollen wenigstens für eine Applikation auf L7 exemplarisch zeigen können, wie die Dienste der niedrigeren Schichten genutzt werden.

Im Einzelnen sind die Studierenden nach erfolgreicher Beendigung der Veranstaltung in der Lage

- ein Schichtenmodell auf eine skizzierte Kommunikationsaufgabe anzuwenden
- die Aufgaben der einzelnen Schichten sowohl im OSI- als auch im TCP/IP-Modell zu nennen und einander gegenüberzustellen
- Fehlererkennungs- und -korrekturverfahren der Sicherungsschicht zu beschreiben und deren Leistungsfähigkeiten und Grenzen abzuschätzen
- Mehrfachzugriffsverfahren anschaulich zu beschreiben
- Die gebräuchlichsten Routingprotokolle zu beschreiben und ihre Realisierung in einfachen Beispielnetzen umzusetzen
- Vor- und Nachteile von verbindungsorientierten und verbindungslosen Transportprotokollen zu nennen und einander gegenüberzustellen

---

**Lehrinhalte:**

- Einführung
- Modelle (OSI-Referenzmodell, TCP/IP-, Normierungsgremien)
- Bitübertragungsschicht
- Sicherungsschicht (incl. MAC, LLC), LAN
- Vermittlungsschicht
- Transportschicht
- Verarbeitungsschicht

**Literatur:**

- Tanenbaum, Andrew S.: Computernetzwerke (4. Auflage), Pearson 2003
- Kurose, James F., Ross, Keith W.: Computernetze, Pearson 2002



## GEB2120 Musikproduktion für Games

### Allgemeines

In der sehr praxisorientierten Veranstaltung werden die grundlegendsten Techniken interaktiver Musik betrachtet und umgesetzt. Nach einer geschichtlichen Einführung zum Thema "Interaktiver Musik in Games" sowie dem Erlernen der wichtigsten Kompositionstechniken werden Recording- und Postproduktionstechniken erlernt und direkt angewendet. Wie entsteht eine Melodie? Wie unterstützte ich das Game-Setting durch die passende Musik? Wie arrangiere ich meine Musik und mit welchen Instrumenten damit sie glaubhaft wird und die Immersion verstärkt? Wie erleichtere ich mir meinen Workflow mit einer DAW und Wwise?

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Hr. Sebastian Kern
<b>Dozent(en):</b>	Hr. Sebastian Kern
<b>Modultyp:</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übungen (verpflichtend)
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Vorlesung 30 Stunden Präsenzzeit Praktikum 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Der endnotenbildende Leistungsnachweis besteht aus einer benoteten Dokumentation, benoteten Übungen und einem benoteten Abschlussprojekt.
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage mit Hilfe einer DAW (DigitalAudioWorkstation) Musik für Games selbst zu erzeugen oder aufzunehmen, zu bearbeiten und diese mittels Wwise ins Game zu implementieren. Sie besitzen Grundkenntnisse in interaktiven Kompositionstechniken für Games, Arrangier- und Orchestriertechniken Recordingtechniken (Audiorecording, virtuelle Instrumente) sowie in den Programmen LogicX (oder ähnliche) und Wwise.

#### Lehrinhalte:

- Überblick über die Geschichte von interaktiver Musik für Games
- Kompositionstechniken für Games
- Arrangement und Orchestrierung
- Recording und Recordingstechniken mithilfe einer DAW
- Postproduktion und Mastering mit Logic Pro, waveform, o.ä.
- Fortgeschrittene Techniken zur Musikimplementierung in Wwise

---

**Literatur:**

- Writing INTERACTIVE MUSIC for VIDEO GAMES, Michael Sweet, Addison-Wesley
- Composing Music For Games, Chance Thomas, CRC Press
- A Composer's Guide to Game Music, Winifred Phillips, MIT Press
- The Game Audio Tutorial, Richard Stevens/Dave Raybould, Focal Press
- The complete guide to Game Audio, Aaron Marks, Focal Press

## GEB2121 Gamification und Serious Games

### Allgemeines

Die Veranstaltung vermittelt den Einsatz von Gamification und Serious Games als didaktisches Medium zur Vermittlung von Wissen und zur Unterstützung von therapeutischen Maßnahmen im Gesundheitswesen. Ziel ist es, die jeweiligen Zielgruppen intrinsisch zur gesundheitsfördernden Verhaltensänderung bzw. zum Lernen zu motivieren. Serious Games sind Computerspiele, die den Spieler unterhalten wollen und gleichzeitig weitere seriöse Ziele, i.d.R. didaktische Ziele, verfolgen. Kommen nur einzelne spielerische Elemente zu Einsatz, um eine Lerneinheit zu unterstützen, dann spricht man von Gamification.

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Christoph Bichlmeier
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Christoph Bichlmeier
<b>Modultyp:</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Medizininformatik (B.Sc.) , Studiengang Game Engineering(B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übungen (verpflichtend)
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit Übung 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; 90-minütige schriftliche Prüfung am Ende des Semesters.
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	keine Hilfsmittel

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Beendigung der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage ...

- Begriffe wie Gamification, Serious Games, Simulation fachlich einzuordnen,
- verschiedene Anwendungskonzepte der Gamification im Gesundheitswesen zu benennen und zu verstehen,
- Konzepte für die Gamifizierung eines Anwendungsgebietes im Gesundheitswesen zu entwickeln,
- Evaluationsinstrumente zur Vermessung der Effekte einer Gamifizierung zu benennen und anzuwenden,
- die Qualität einer gamifizierten Anwendung zu vermessen und zu analysieren,
- die Sinnhaftigkeit für die Gamifizierung einer Anwendung unter didaktischen und ökonomischen Aspekten zu bewerten,
- grundlegende Prinzipien und Komponenten des Spieledesigns zu benennen und die-

se anzuwenden

- Design Patterns für Serious Games und Simulationen zu benennen und anzuwenden.

### **Lehrinhalte:**

Die Veranstaltung vermittelt Grundlagen der folgenden Themen:

- Betriebswirtschaftliche Aspekte
- Didaktische und lernpsychologische Grundlagen
- Konzepte und Prinzipien des Spieledesigns
- Studiendesign und Statistik

### **Literatur:**

- Stieglitz et al. "Gamification: Using Game Elements in Serious Contexts", Springer, 1. Aufl., 2017
- International Journal of Serious Game
- Konferenzbände VS Games und IEEE on Games
- Josef Wiemeyer, "Serious Games für die Gesundheit", Springer, 1. Aufl., 2016

## GEB2122 Grundlagen der Digitalen Produktion

### Allgemeines

Informatik ist in der Produktion heute nicht mehr wegzudenken und in der Digitalen Produktion ein besonders spannendes Anwendungsgebiet, in dem Informatik sichtbar und erlebbar ist: z.B. durch hunderte von Industrierobotern im Rohbau einer Automobilproduktion, Digitale 3D-Modelle der Fabrik für den Auf- oder Umbau eines neuen Produkts oder 3D-Stücklisten zur Abbildung tausender Fahrzeugvarianten.

Die Digitale Produktion ist ein interdisziplinäres Fachgebiet, bei dem Informatik auf Maschinenbau, Elektrotechnik oder Wirtschaftsingenieurwesen trifft. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen, damit sie auf Augenhöhe mit anderen Disziplinen zusammenarbeiten und das Thema Industrie 4.0, Digitale Zwillinge oder das Industrial Metaverse in der Praxis weiterentwickeln können.

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Bernd Lüdemann-Ravit
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Bernd Lüdemann-Ravit / N.N. Lehrbeauftragter
<b>Modultyp:</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	3 SWS Seminaristischer Unterricht 1 SWS Übung in kleinen Gruppen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	ca. 40 Stunden Präsenzzeit Vorlesung ca. 20 Stunden Präsenzzeit Übungen ca. 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Die Endnote ergibt sich zu 100 % aus einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten).
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	ohne / keine Einschränkung, alle Hilfsmittel zugelassen, Taschenrechner

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Digitalen Produktion und verstehen, welche Methoden, Prozesse und Systeme zur Modellierung, Programmierung, Simulation und den operativen Betrieb einer Produktion zum Einsatz kommen. Im Einzelnen sind die Studierenden nach erfolgreicher Beendigung in der Lage:

- Wichtige Kenngrößen und den Aufbau einer Produktion zu verstehen.
- Vor und nachgelagerte Unternehmensprozesse einer Produktion zu kennen.
- Techniken zur Modellierung von Unternehmensprozessen zu kennen und anzuwenden.
- Möglichkeiten des praxisrelevanten Einsatzes von Digitalen Methoden zur Planung und Absicherung im Produktentstehungsprozesses zu kennen.
- Einfache 3D-Geometriemodelle für CAD kennen und selbstständig aufzubauen.

- Aufbau und Verwendung von Stücklisten und einfache Schaltpläne zu verstehen.
- Datenmodelle (Produkt, Prozess und Ressource) der Digitalen Fabrik zu konzipieren.
- IOTT-Kommunikationsprotokolle (OPC UA, MQTT) zu verstehen.
- Wichtige Mechanismen von Feldbusprotokollen (z.B. EtherCAT) zu verstehen.
- Aufgaben von Steuerungssysteme (ERP, MES; PLC) der Produktion zu erklären.
- Grundlagen von Industrierobotern (u.a. Lage im Raum, Bahnplanung) zu verstehen bzw. anzuwenden
- Einfache Programme für Industrieroboter und SPS zu schreiben
- Wesentliche Mechanismen von IIOT-Kommunikationsprotokolle (OPC UA, MQTT) zu verstehen.

### **Lehrinhalte:**

Die Vorlesung gibt einen Überblick und erste Einblicke in die Digitale Produktion. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:

- Grundlagen der Produktionswirtschaft (z.B. OEE) und wesentliche Unternehmensprozesse
- Modellierung von Unternehmensprozessen
- Modellierung von Produkten und Fabriken (Stückliste, CAD, Elektroplanung)
- Digitalen Methoden zur Planung und Absicherung im Produktentstehungsprozesses
- Grundlagen Industrierobotertechnik
- Funktionsweise von Feldbussen (z.B. EtherCAT) und speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPSen)
- Mechanismen von IIOT-Kommunikationsprotokollen (MQTT; OPC UA)
- Aufgaben von überlagerten Steuerungen (MES, ERP)

### **Literatur:**

Folgende Literatur wird zur Vertiefung empfohlen, wird aber nicht vorausgesetzt

- Kellner, Lienhard, Lukesch: Produktionswirtschaft – Planung, Steuerung und Industrie 4.0, Springer 2018
- Huber: Industrie 4.0 in der Automobilproduktion, Springer Vieweg 2018
- Kletti, J. : Lehrbuch für digitales Fertigungsmanagement Manufacturing Execution Systems MES, Springer, 2021
- Schleipen : Praxishandbuch OPC UA, 1. Auflage, Vogel Business, Media GmbH, 2020
- Schnell : Bussysteme in der Automatisierung und Prozesstechnik, 9. Auflage, Springer, 2019
- Weber: Industrieroboter, Hanser, 2019
- Bracht, Geckler, Wenzel: Digitale Fabrik, Methoden und Praxisbeispiele, Springer 2011

## GEB2123 IT-Sicherheit

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Elmar Böhler
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. Elmar Böhler
<b>Modultyp:</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Grundkenntnisse der Programmierung
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übungen
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden Präsenzzeit Unterricht 30 Stunden Präsenzzeit Übungen 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen sowie eine schriftliche Prüfung 90 Minuten am Ende des Semesters.
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	keine Hilfsmittel

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden lernen die wichtigsten Bedrohungen und Schwachstellen heutiger IT-Systeme kennen und erhalten einen Überblick über die gängigen Techniken, Methoden und Konzepte zur Erhöhung der IT-Sicherheit. Sie werden in die Lage versetzt, die Ursache für Sicherheitsprobleme zu verstehen, Möglichkeiten und Grenzen von Sicherheitslösungen zu bewerten, einzuschätzen und Sicherheitslösungen zur Abwehr von Bedrohungen systematisch einzusetzen. Anhand von konkreten Fallbeispielen werden die Probleme und Lösungsansätze verdeutlicht. Verschiedene Aspekte der Bedeutung der IT-Sicherheit für die Gesellschaft werden beleuchtet.

#### Lehrinhalte:

- Grundlegende Begriffe und Sicherheitsprobleme,
- Sicherheitsbasismechanismen (Verschlüsselung, Signatur etc.),
- Interne (Anwendungs-)Sicherheit,
- Ziele externer Angriffe,
- Zugriffs- und Nutzungskontrolle,
- Sicherheit im Netzwerk.

#### Literatur:

- N. Pohlmann et.al.: Der IT-Sicherheitsleitfaden
- J. Buchmann: Einführung in die Kryptographie
- Eckert, Claudia: IT-Sicherheit

## GEB3100.1 Praktisches Studiensemester

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Praxisbeauftragter Prof. Dr. Bernd Dreier
<b>Dozent(en):</b>	Praxisbeauftragter Prof. Dr. Bernd Dreier
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Zulassung zum Vertiefungsstudium und in den Fächern des Vertiefungsstudiums mind. 20 ECTS erreicht
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester/Sommersemester
<b>Lehrformen:</b>	Praktische Tätigkeit
<b>Leistungspunkte:</b>	25
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Zusammenhängender Zeitraum von mind. 20 Wochen (einschließlich der praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen), wobei die tägliche Arbeitszeit der üblichen Arbeitszeit der Ausbildungsstelle entspricht.
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Praxisbericht
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Im praktischen Studiensemester widmen sich Studierende deutlich berufsbezogenen Tätigkeiten. Die praktische Ausbildung stellt die Verbindung zwischen Studium und Berufspraxis her und ist auf die Erfordernisse in Industrie, Wirtschaft, Verwaltung etc. ausgerichtet. Die praktische Ausbildung wird durch praxisbegleitende Lehrveranstaltungen der Fakultät ergänzt. Sie dienen der Integration von Praxis und Theorie sowie der Auswertung und Vertiefung der praktischen Tätigkeiten innerhalb des praktischen Studiensemesters.

#### Lehrinhalte:

#### Literatur:



## GEB3100.2 Praxisbegleitende Lehrveranstaltung

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Fr. Kuczera
<b>Dozent(en):</b>	Fr. Kuczera / Prof. Dr. Bernd Lüdemann-Ravit
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übungen in kleinen Gruppen (Workshop) Blocklehrveranstaltung
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden Präsenzzeit 90 Stunden Selbststudium
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Präsentation
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden

- die soziale Kompetenz als Handlungsprämisse erkennen
- ihre soziale und fachliche Kompetenz verknüpfen
- Sachverhalte sach- und situationsangemessen darstellen,
- Präsentationstechniken zielgruppenorientiert anwenden,
- Argumentationsmuster und Argumentationsstrategien analysieren und beurteilen,
- sprachliche, sprecherische und rhetorische Gestaltungsmittel von Botschaften gezielt einsetzen.
- Wertschätzung im Umgang mit sich selbst und anderen als ethisches Handlungsprinzip implementieren

#### Lehrinhalte:

- Kommunikationsmuster und Gesprächsführung
- Umgang mit Konflikten
- Grundlagen der Teamarbeit
- Persönlichkeit als Ressource/Persönlichkeitsmodelle
- Motivation als Erfolgsfaktor
- Grundlagen der Präsentation
- Selbst- und Fremdwahrnehmung
- Praktische Übungen
- Reflexion über das eigene Handeln im Hinblick auf ethische Prinzipien

---

**Literatur:**

## GEB4100 Seminar

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Professoren und Lehrbeauftragte
<b>Dozent(en):</b>	Professoren und Lehrbeauftragte
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	Seminar
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	15 Stunden Präsenzzeit Vorträge und anschließender Diskussion 135 Stunden selbständiges Arbeiten, Vorbereitung der Präsentation, Ausarbeitung der Studienarbeit
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Studienarbeit und / oder Kolloquium
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, ...

- sich in ein vorgegebenes Thema einzuarbeiten, entsprechende Literatur zu recherchieren und aufzuarbeiten
- einen Vortrag zu einem vorgegebenen Thema zu erarbeiten, zu präsentieren und bei der nachfolgenden Diskussion zu vertreten
- eine schriftliche Ausarbeitung zu einem vorgegebenen Thema zu erstellen

#### Lehrinhalte:

Themenabhängig

#### Literatur:

Themenabhängig

## GEB5100 Projektarbeit

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Professoren der Fakultät
<b>Dozent(en):</b>	Professoren der Fakultät
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Sommersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	Projekt
<b>Leistungspunkte:</b>	15
<b>Arbeitsaufwand:</b>	15 Stunden Präsenzzeit Unterricht 435 Stunden selbständiges Arbeiten
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Projektbericht Präsentation und Poster/Live-Demo
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Beendigung der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, ...

- ein Projekt zu planen, durchzuführen und sorgfältig zu dokumentieren
- ihr erworbenes Wissen in Standard-Anwendungsszenarien einzusetzen und erfolgreich anzuwenden
- die Entwicklungsergebnisse in Form von Postersessions oder Live-Demos sowie Kurzpräsentationen vorzustellen

#### Lehrinhalte:

Projektabhängig

#### Literatur:

Projektabhängig

## GEB5200 GE-Lab

### Allgemeines

GE-Lab ist ein anwendungsbezogenes Modul, in dem die Studierenden den Game Engineering-Prozess auf Anwendungsebene durchlaufen. In kleinen Gruppen werden Games oder Simulationen mit Hilfe von Game Engines erstellt.

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Professoren und Lehrbeauftragte
<b>Dozent(en):</b>	Professoren und Lehrbeauftragte
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	
<b>Verwendbarkeit:</b>	
<b>Angebot und Dauer:</b>	Wintersemester, ein Semester
<b>Lehrformen:</b>	Projektbesprechungen, agile Entwicklungsmethodik zur Teamorganisation
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>Arbeitsaufwand:</b>	15 Stunden Präsenzzeit 135 Stunden selbstständiges Arbeiten
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Projektbericht Präsentation
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Beendigung der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage

- In der Industrie gängige Engines, wie z.B. Unity oder Unreal, anzuwenden
- Ein konkretes Projekt in der Gruppe zu organisieren und umzusetzen
- Ergebnisse eines Games oder Simulation in Form eines Pitches zu präsentieren

#### Lehrinhalte:

Projektabhängig

#### Literatur:

Projektabhängig

## GEB6100.1/6100.2 Bachelorarbeit / -seminar

### Allgemeines

<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Betreuender Professor
<b>Dozent(en):</b>	Betreuender Professor
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul
<b>Voraussetzungen:</b>	Es gelten die in der Studien- und Prüfungsordnung genannten Voraussetzungen.
<b>Verwendbarkeit:</b>	Studiengang Informatik - Game Engineering (B.Sc.)
<b>Angebot und Dauer:</b>	Es gelten insbesondere die Regelungen der Allgemeinen Prüfungsordnung der Hochschule Kempten.
<b>Lehrformen:</b>	-
<b>Leistungspunkte:</b>	15
<b>Arbeitsaufwand:</b>	
<b>Leistungsnachweis und Prüfung:</b>	Abschlussarbeit und Vortrag über das Thema der Abschlussarbeit im Rahmen eines Seminars. Der Vortrag findet entweder im Unternehmen oder im Rahmen eines Seminars an der Hochschule statt.
<b>Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel:</b>	

### Lernergebnisse und Inhalte

#### Lernergebnisse:

Mit der Bachelorarbeit soll der Studierende beweisen, dass er in der Lage ist, eine Problemstellung - praktischer oder theoretischer Natur - innerhalb eines begrenzten und definierten Zeitraums nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Abschlussarbeit darf mit Zustimmung der Prüfungskommission in einer Einrichtung außerhalb der Hochschule ausgeführt werden.

#### Lehrinhalte:

#### Literatur:

In Absprache mit dem betreuenden Professor