



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN

Bachelor

Master

Doktorat

Universitäts-  
lehrgang

Studienplan (Curriculum)  
für das  
Bachelorstudium  
**Medieninformatik und Visual Computing**  
**E 033 532**

Technische Universität Wien  
Beschluss des Senats der Technischen Universität Wien  
mit Wirksamkeit 26. Juni 2017

Gültig ab 1. Oktober 2017

# Inhaltsverzeichnis

1. Grundlage und Geltungsbereich	3
2. Qualifikationsprofil	3
3. Dauer und Umfang	5
4. Zulassung zum Bachelorstudium	5
5. Aufbau des Studiums	5
6. Lehrveranstaltungen	12
7. Studieneingangs- und Orientierungsphase	12
8. Prüfungsordnung	13
9. Studierbarkeit und Mobilität	14
10. Bachelorarbeit	15
11. Akademischer Grad	15
12. Qualitätsmanagement	15
13. Inkrafttreten	18
14. Übergangsbestimmungen	18
A. Modulbeschreibungen	19
B. Lehrveranstaltungstypen	62
C. Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen	63
D. Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen	64
E. Semesterempfehlung für schiefeinsteigende Studierende	66
F. Wahlfachkatalog „Transferable Skills“	69
G. Prüfungsfächer mit den zugeordneten Modulen und Lehrveranstaltungen	70
H. Bachelor-Abschluss with Honors	74

# 1. Grundlage und Geltungsbereich

Der vorliegende Studienplan definiert und regelt das ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudium *Medieninformatik und Visual Computing* an der Technischen Universität Wien. Es basiert auf dem Universitätsgesetz 2002 BGBl. I Nr. 120/2002 (UG) und dem Satzungsteil *Studienrechtliche Bestimmungen* der Technischen Universität Wien in der jeweils geltenden Fassung. Die Struktur und Ausgestaltung des Studiums orientieren sich an folgendem Qualifikationsprofil.

## 2. Qualifikationsprofil

Das Bachelorstudium *Medieninformatik und Visual Computing* vermittelt eine breite, wissenschaftlich und methodisch hochwertige, auf dauerhaftes Wissen ausgerichtete Grundausbildung, welche die Absolventinnen und Absolventen sowohl für eine Weiterqualifizierung im Rahmen eines facheinschlägigen Masterstudiums als auch für eine Beschäftigung in beispielsweise folgenden Tätigkeitsbereichen befähigt und international konkurrenzfähig macht:

- Anwendungsorientierte Forschung
- Entwicklung von Informations- und Kommunikationssystemen
- Gestaltung, Umsetzung und Evaluierung interaktiver Komponenten in Informations- und Kommunikationssystemen

in Bereichen wie Visual Computing (Computergraphik, Computer Vision, Bildverarbeitung, Visualisierung, Mixed Reality etc.), Multimediale Systeme und Tangible Computing. "Medieninformatik und Visual Computing" verbindet die Vermittlung von Schlüsseltechnologien und technischen Verfahren in den Bereichen Computer Vision, Computer Graphics, Visualisierung und Augmented/Mixed/Virtual Reality mit der Ausbildung im Design von innovativen Interfaces, die den NutzerInnen dieser Technologien neue Möglichkeiten der Interaktion sowie der Einbindung in vielfältige Aktivitätsbereiche erschließen. Dazu wird auf informatisch-technische, mathematische und formale Grundlagen zurückgegriffen. Darüberhinaus erfordert die Beschäftigung mit den Fragestellungen der Medieninformatik eine interdisziplinäre Grundausbildung, die auch Wissen und Fertigkeiten in der kreativen und anwenderzentrierten Gestaltung der Medien und deren Produktionsprozesse umfasst.

Aufgrund der beruflichen Anforderungen werden im Bachelorstudium *Medieninformatik und Visual Computing* Qualifikationen hinsichtlich folgender Kategorien vermittelt.

**Fachliche und methodische Kompetenzen** Das Studium vermittelt grundlegende Kenntnisse im Bereich der Informatik und ein kritisches Verständnis ihrer Theorien und Grundsätze sowie generell ein stabiles Grundlagen- und Methodenwissen vor allem in den folgenden Bereichen:

- Algorithmen und Datenstrukturen
- Architektur von Computer- und Softwaresystemen

- Mathematik, Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik
- Mensch-Maschine-Interaktion
- Programmierparadigmen
- Software Engineering
- Theoretische Informatik und Logik

Darüber hinaus vermittelt das Bachelorstudium *Medieninformatik und Visual Computing* eine ergänzende und/oder vertiefende Ausbildung in:

- Computer Vision
- Computer Graphics
- Visualisierung
- Augmented/Mixed/Virtual Reality
- Interaction Design/User Experience
- Aufbau von speziellen Computer- und Sensorsystemen
- Verständnis für Designdenken und Designpraxis
- Soziale und kulturelle Aspekte der Interaktion mit digitaler Technologie

**Kognitive und praktische Kompetenzen** Das Studium vermittelt generell wissenschaftlich fundierte Kompetenzen und die Fähigkeiten, auch neue Herausforderungen zu erkennen und kritisch zu hinterfragen sowie Probleme zu erkennen, zu formulieren, zu analysieren und zu lösen und deren Lösungen zu validieren. Durch die praktische Auseinandersetzung mit zukunftsorientierten Technologien, Methoden und Werkzeugen werden folgende kognitive und praktische Fertigkeiten vermittelt:

- Einsetzen formaler Grundlagen und Methoden zur Modellbildung, Lösungsfindung und Evaluation
- Empirisch-experimentelle Systemvalidierung
- Entwicklung und Umsetzung von Design-Konzepten
- Interdisziplinäre und systemorientierte Denkweise
- Kritische Reflexion
- Methodisch fundierte Herangehensweise an Probleme, insbesondere im Umgang mit offenen/unspezifizierten Problemsituationen
- Präsentieren und Dokumentieren
- Umsetzen von Analyse-, Entwurfs-, Simulations- und Implementierungsstrategien
- Wissenschaftliches Arbeiten

Darüber hinaus vermittelt das Bachelorstudium *Medieninformatik und Visual Computing*:

- Anwendung ausgewählter qualitativer und quantitativer sozialwissenschaftlicher Methoden
- Gestaltung und Evaluation von interaktiven Technologien unter dem Einsatz von partizipativen Vorgangsweisen

**Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen** Der Schwerpunkt liegt hier in der Vermittlung für Forschung und Beruf notwendiger sozialer Kompetenzen sowie auf der Förderung von Kreativitäts- und Innovationspotentialen.

- Aktive und passive Kritikfähigkeit
- Innovationsfähigkeit
- Kenntnisse der eigenen Fähigkeiten und Grenzen
- Neugierde, Eigeninitiative, Ausdauer, Flexibilität
- Reflexion der eigenen Arbeit und ihrer Wechselwirkung mit dem gesellschaftlichen, sozialen und beruflichen Kontext
- Selbstorganisation und Eigenverantwortlichkeit
- Teamfähigkeit
- Verantwortungsvoller Umgang mit Menschen sowie beruflichen und sozialen Gruppen in allen Tätigkeiten

### **3. Dauer und Umfang**

Der Arbeitsaufwand für das Bachelorstudium *Medieninformatik und Visual Computing* beträgt 180 ECTS-Punkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 6 Semestern als Vollzeitstudium.

ECTS-Punkte (ECTS) sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden. Ein Studienjahr umfasst 60 ECTS-Punkte.

### **4. Zulassung zum Bachelorstudium**

Voraussetzung für die Zulassung zum Bachelorstudium *Medieninformatik und Visual Computing* ist die allgemeine Universitätsreife.

Personen, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, haben die Kenntnis der deutschen Sprache nachzuweisen. Für einen erfolgreichen Studienfortgang werden Deutschkenntnisse nach Referenzniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen empfohlen.

In einzelnen Lehrveranstaltungen kann der Vortrag in englischer Sprache stattfinden bzw. können die Unterlagen in englischer Sprache vorliegen. Daher werden Englischkenntnisse auf Referenzniveau B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen empfohlen.

### **5. Aufbau des Studiums**

Die Inhalte und Qualifikationen des Studiums werden durch *Module* vermittelt. Ein Modul ist eine Lehr- und Lerneinheit, welche durch Eingangs- und Ausgangsqualifikationen, Inhalt, Lehr- und Lernformen, den Regelarbeitsaufwand sowie die Leistungsbeurteilung

gekennzeichnet ist. Die Absolvierung von Modulen erfolgt in Form einzelner oder mehrerer inhaltlich zusammenhängender *Lehrveranstaltungen*. Thematisch ähnliche Module werden zu *Prüfungsfächern* zusammengefasst, deren Bezeichnung samt Umfang und Gesamtnote auf dem Abschlusszeugnis ausgewiesen wird.

## **Prüfungsfächer und zugehörige Module**

Das Bachelorstudium *Medieninformatik und Visual Computing* gliedert sich in nachstehende Prüfungsfächer mit den ihnen zugeordneten Modulen. Die mit Stern markierten Module sind *Wahl-*, die übrigen *Pflichtmodule*. Die Pflichtmodule sind in jedem Fall zu absolvieren. Aus der Liste der Wahlmodule sind Module in einem Gesamtumfang von mindestens 12 ECTS zu wählen. Im Rahmen des Moduls *Freie Wahlfächer und Transferable Skills* sind so viele Lehrveranstaltungen zu absolvieren, dass ihr Umfang zusammen mit den ECTS-Punkten der Lehrveranstaltungen aus den Pflichtmodulen und dem Umfang der gewählten Wahlmodule mindestens 180 ECTS ergibt.

### **HCI und Medieninformatik**

Denkweisen der Informatik (6,5 ECTS)  
Interface & Interaction Design (6,0 ECTS)  
Kontexte der Systementwicklung (10,0 ECTS)  
Multimedia (7,0 ECTS)

- \*Usability Engineering and Mobile Interaction (6,0 ECTS)
- \*Audio Production and Video Production (6,0 ECTS)
- \*Computermusik (9,0 ECTS)
- \*Multimedia-Produktion (6,0 ECTS)
- \*Vernetztes Lernen (6,0 ECTS)

### **Mathematik, Statistik und Theoretische Informatik**

Algebra und Diskrete Mathematik (9,0 ECTS)  
Analysis (6,0 ECTS)  
Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie (6,0 ECTS)

### **Software Entwicklung und Datenmodellierung**

Algorithmen und Datenstrukturen (8,0 ECTS)  
Modellierung (9,0 ECTS)  
Einführung in die Programmierung (9,5 ECTS)  
Software Engineering und Projektmanagement (12,0 ECTS)

- \*Entwicklung von Web-Anwendungen (6,0 ECTS)
- \*Softwarequalitätssicherung (6,0 ECTS)

## Technische Informatik

Technische Grundlagen der Informatik (6,0 ECTS)

Verteilte Systeme (6,0 ECTS)

\*Security (mindestens 6,0 ECTS)

## Visual Computing

Computergraphik (9,0 ECTS)

Einführung in die Mustererkennung (6,0 ECTS)

Einführung in Visual Computing (6,0 ECTS)

Übungen zu Visual Computing (6,0 ECTS)

Visualisierung (6,0 ECTS)

## Freie Wahlfächer und Transferable Skills

Freie Wahlfächer und Transferable Skills (18,0 ECTS)

## Bachelorarbeit

Bachelorarbeit (13,0 ECTS)

## Kurzbeschreibung der Module

Dieser Abschnitt charakterisiert die Module des Bachelorstudiums *Medieninformatik und Visual Computing* in Kürze. Eine ausführliche Beschreibung ist in Anhang A zu finden.

**Algebra und Diskrete Mathematik (9,0 ECTS)** Das Modul vermittelt zentrale Grundlagenkenntnisse, Theoreme und Beweistechniken der Algebra (algebraische Strukturen und lineare Algebra) und der Diskreten Mathematik (Kombinatorik und Graphentheorie). Es setzt sich aus einem Vorlesungsteil und einem begleitenden Übungsteil zusammen. Neben der Vertiefung des Verständnisses und der Vernetzung der Vorlesungsinhalte dient der Übungsteil vor allem der Entwicklung von praktischen Fertigkeiten in der Erstellung korrekter mathematischer Beweise sowie in der mathematischen Modellierung und Analyse von Anwendungsproblemen.

**Algorithmen und Datenstrukturen (8,0 ECTS)** Dieses Modul führt Studierende in grundsätzliche Methoden zur Entwicklung und Analyse von Algorithmen ein. Neben Fachkenntnissen zu fundamentalen Algorithmen und Datenstrukturen erwerben sich die Studierenden die Fähigkeit zum Einsatz theoretisch fundierter Methoden zur Analyse von Algorithmen. Eine abstrakte und effizienzorientierte Denkweise wird gefördert.

**Analysis (6,0 ECTS)** Das Modul vermittelt zentrale Grundlagenkenntnisse, Theoreme und Beweistechniken in der mathematischen Analysis (Folgen und Reihen, elementare Funktionen, Differential- und Integralrechnung in einer Variablen). Es setzt sich aus einem Vorlesungsteil und einem begleitenden Übungsteil zusammen. Neben der Vertiefung

des Verständnisses und der Vernetzung der Vorlesungsinhalte dient der Übungsteil vor allem der Entwicklung von praktischen Fertigkeiten zur Erstellung korrekter mathematischer Beweise sowie zur mathematischen Modellierung und Analyse von Anwendungsproblemen.

**Audio Production and Video Production (6,0 ECTS)** Both the video and audio modules are designed to teach the basic theories and practical skills needed to best prepare students for their multimedia productions during their studies and later in their private and professional projections.

**Bachelorarbeit (13,0 ECTS)** Ein Seminar führt in die wissenschaftliche Methodik und in den Wissenschaftsbetrieb ein. Darauf aufbauend bearbeitet der oder die Studierende im Rahmen eines Projektes ein dem Qualifikationsprofil des Studiums entsprechendes Thema und beschreibt Aufgabenstellung, Methodik, Umfeld und Ergebnisse in einer schriftlichen Bachelorarbeit. Das Thema der Bachelorarbeit wird auf dem Abschlusszeugnis ausgewiesen.

**Computergraphik (9,0 ECTS)** Das Modul vermittelt tiefgehende Kenntnisse im Bereich Computergraphik, aufbauend auf das Modul „Einführung in Visual Computing“. Die Inhalte werden theoretisch durch eine Vorlesung und praktisch durch eine Übung vermittelt, in der eine größere Computergraphik-Applikation erstellt wird.

**Computermusik (9,0 ECTS)** Die Speicherbarkeit von Klang ist die „Kopernikanische Wende“ in der Musikgeschichte. Nahezu alle Musik, die wir hören, hat viele Verarbeitungsschritte am Computer hinter sich. Das Modul Computermusik vermittelt geschichtliche, theoretische und soziale Grundlagen von Musik. Es erklärt den Einfluss bahnbrechender akustischer Erkenntnisse und den Einfluss der Naturwissenschaften auf die Musik aller Stile und Gattungen. Ausserdem werden die Anforderungen aktueller Musikproduktion erörtert und durch eigene kreative Auseinandersetzung erfahrbar gemacht.

**Denkweisen der Informatik (6,5 ECTS)** Studierende werden mit einer Reihe verschiedener Denkweisen und Denkmodelle konfrontiert, die unterschiedliche Herangehensweisen an Probleme implizieren. Darüber hinaus lernen Studierende ausgewählte Aspekte der Geschichte der Informatik kennen, reflektieren die Rolle der Informatik in der Gesellschaft, und setzen sich exemplarisch mit besonderen Fragen aus diesem Bereich auseinander. Schließlich bietet das Modul einen Überblick und eine Einführung in die Themen des wissenschaftlichen Arbeitens sowie zum Lernen und Arbeiten an der TU Wien. Darüber hinaus gibt das Modul einen Überblick über die Informatikstudien, die Forschungsgebiete der Informatik und die Organisation von Fakultät und Universität, und vermittelt die Verhaltensregeln der Informatik sowie Strategien für einen erfolgreichen Studienabschluss.

**Einführung in die Mustererkennung (6,0 ECTS)** Dieses Modul vermittelt die Grundlagen sowie einen Überblick über die wichtigsten Verfahren der Mustererkennung (pattern recognition). Der Schwerpunkt liegt auf der Analyse von Bilddaten, d.h. auf der Extraktion und Verarbeitung von Bildmerkmalen (image features) und Klassifikation der extrahierten Daten. Verschiedene Klassifikatoren wie z.B. k-NN, Bayes Theorem,



Entscheidungsbäume, Clustering, usw. werden anschaulich dargestellt. Die Vorlesung vermittelt theoretisch und anhand von Beispielen wichtige Begriffe, Methoden und Algorithmen der Mustererkennung. Die zugehörige Übung vertieft das Verständnis der theoretischen Inhalte der Vorlesung durch praktische Anwendungsbeispiele und Probleme.

**Einführung in die Programmierung (9,5 ECTS)** Das Modul richtet sich an ProgrammieranfängerInnen und bildet die Basis für die weitere Programmierausbildung. Der Schwerpunkt liegt auf einer systematischen Vorgehensweise beim Programmieren. Studierende erwerben neben Fachkenntnissen vor allem praktische Fertigkeiten in der Programmierung. Abstrakte Denkweisen werden gefördert.

**Einführung in Visual Computing (6,0 ECTS)** Das Modul Einführung in Visual Computing vermittelt einen Überblick über die Aufgaben und Problemstellungen sowie die Methoden des Visual Computing, und ein kritisches Verständnis ihrer Theorien und Grundsätze. Der Begriff Visual Computing ist durch das methodische Zusammenwachsen der Bereiche Bildverarbeitung, Computer Vision, Computergraphik, Visualisierung und Mensch-Maschine-Interaktion entstanden, und umfasst außer diesen Themen auch Bereiche wie Augmented und Virtual Reality und maschinelles Lernen. Um dieses Modul absolvieren zu können werden Grundkenntnisse im Programmieren und solide Mathematikkenntnisse (Maturaniveau + Mathematik 1) vorausgesetzt.

**Entwicklung von Web-Anwendungen (6,0 ECTS)** Das Modul *Entwicklung von Web-Anwendungen* beschäftigt sich einerseits mit der Aufbereitung und Verarbeitung von semistrukturierten Daten und andererseits mit Technologien und Entwicklungskonzepten zur Realisierung dynamischer Web-Anwendungen unter Berücksichtigung geltender Standards, u.a. für Barrierefreiheit.

**Freie Wahlfächer und Transferable Skills (18,0 ECTS)** Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls dienen der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

**Interface & Interaction Design (6,0 ECTS)** Interface & Interaction Design beschäftigt sich mit Fragen der Gestaltung Interaktiver Systeme unter Berücksichtigung der Komplexität realweltlicher Kontexte. Im Mittelpunkt stehen dabei die Theorien, methodischen Vorgehensweisen und Praktiken der Inkludierung diverser und widersprüchlicher Anforderungen und Bedürfnisse von Menschen und Situationen.

**Kontexte der Systementwicklung (10,0 ECTS)** Dieses Modul beschäftigt sich mit den sozialpolitischen, gesellschaftlichen, juristischen und organisatorischen Kontexten, in denen und für die Design, Implementierung und Evaluierung von Informations- und Kommunikationstechnologien angesiedelt sind. Dieses Modul umfasst die Vermittlung theoretischer, technischer, methodischer und praktischer Kenntnisse, die für die Gestaltung, Implementierung, Evaluation und Wartung multimedialer Systeme notwendig sind. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf technischen Systemen für die kooperative und kommunikative Interaktionen zwischen Nutzern und Nutzerinnen. Der Fokus wird dabei auf die Einbettung dieser unterstützenden Systeme gelegt, welche sich von vernetzten Ar-

beitsumgebungen bis zu freizeit- bzw. lernbezogenen Kontexten streckt, und damit den formalen, informellen sowie sozialen Austausch zwischen Betroffenen berücksichtigt.

**Modellierung (9,0 ECTS)** Modellierung beschäftigt sich mit dem Prozess der Erstellung eines Modells als geeignete Abstraktion eines Realitätsausschnitts bzw. Systems und den dafür notwendigen theoretischen Grundlagen. Der intendierte Verwendungszweck des Modells bestimmt, was als geeignete Abstraktion erachtet wird und welche Eigenschaften der Realität bzw. des Systems mit welchen Konzepten spezifiziert werden. Das Modul beschäftigt sich dabei insbesondere mit den formalen Grundlagen der Modellbildung in der Informatik und Wirtschaftsinformatik, dem Einsatz der Modellbildung in objektorientierten Systemen und Datenbanksysteme, den Grundlagen von Datenbanksystemen und dem relationalen Datenmodell sowie mit elementaren Kenntnissen formaler Modellierungssprachen sowie formal-mathematischer Beschreibung.

**Multimedia (7,0 ECTS)** Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse im Bereich Multimedia, wie etwa die Verarbeitung zeitabhängiger Medientypen, Audio- und Videokompression, Streaming sowie maschinelles Medien-Verstehen.

**Multimedia-Produktion (6,0 ECTS)** In this course, students will learn how to script, direct and produce short video productions in non-interactive media.

**Security und Recht (6,0 ECTS)** Dieses Modul eröffnet den Zugang zu den für das Internet bzw. die Informationsgesellschaft relevanten sicherheitsrelevanten und rechtlichen Aspekten und sensibilisiert für aktuelle sicherheitsrelevante und rechtspolitische Problemstellungen. Ferner leistet es einen Beitrag zur Reduktion der rechtlichen Risiken, denen Techniker/innen im Rahmen ihrer beruflichen Praxis ausgesetzt sind. Zusätzlich wird in diesem Modul das Aufgabengebiet der IT-Sicherheit aus verschiedenen Blickwinkeln präsentiert.

**Security (mindestens 6,0 ECTS)** IT-Sicherheit ist ein kritisches Element erfolgreicher IT-Projekte. Trotz funktional gut ausgeführter Projekte können diese bei schweren Sicherheitsproblemen je nach Anwendungsgebiet geschäftsschädigende Auswirkungen haben. In den Lehrveranstaltungen dieses Moduls lernen die Studierenden Sicherheitsprobleme zu erkennen und Sicherheitsmaßnahmen anzuwenden, um IT-Projekte auch aus Sicherheitssicht erfolgreich abzuschließen.

**Software Engineering und Projektmanagement (12,0 ECTS)** Das Modul vermittelt Studierenden mit Grundkenntnissen in der individuellen Programmierung grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten zur Software-Erstellung und Wartung durch das Zusammenführen der isolierten Kenntnisse und Fähigkeiten aus den relevanten vorangehenden Lehrveranstaltungen zu einer praxisnahen Gesamtsicht von der softwaretechnischen Problemstellung bis zur Lösung. Der Schwerpunkt liegt auf einer systematischen Vorgehensweise für die Software-Entwicklung von mittelgroßen Software-Produkten in einem Team mit klar definierten Rollen.

**Softwarequalitätssicherung (6,0 ECTS)** Dieses Modul vermittelt Studierenden mit Grundkenntnissen in der Software-Entwicklung eine Einführung in formale und angewandte Kenntnisse, Methoden und Kompetenzen zur Beurteilung und Verbesserung

der Qualität von Softwaresystemen im wissenschaftlichen und industriellen Umfeld. Der Schwerpunkt liegt auf einer systematischen Vorgehensweise für Reviews und Testen von Artefakten aus der Entwicklung von Softwaresystemen, die aus mehreren Komponenten bestehen.

**Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie (6,0 ECTS)** Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.

**Technische Grundlagen der Informatik (6,0 ECTS)** Das Modul vermittelt die notwendigen Grundkenntnisse, um Aufbau und Funktionsweise von Computersystemen wiederzugeben, zu beschreiben, im eingeschränkten Kontext umzusetzen, verschiedene Lösungsansätze einander gegenüberzustellen, sie zu bewerten und auszuwählen, sowie entsprechende Entwürfe digitaler Systeme zu erstellen.

**Übungen zu Visual Computing (6,0 ECTS)** In Ergänzung zum Modul Einführung in Visual Computing vermittelt das Modul praktische Fähigkeiten zu den Problemstellungen des Visual Computing. Die Inhalte werden durch die Bearbeitung von Aufgaben vermittelt, in denen die Studierenden einige der Methoden des Visual Computing praktisch implementieren.

**Usability Engineering and Mobile Interaction (6,0 ECTS)** Dieses Modul vermittelt theoretische Grundlagen und praktische Methoden in den Bereichen Usability Engineering und User-Centered Interaction Research für mobile Anwendungen. Im Bereich Usability Engineering stehen die Qualitätskriterien für gute User Interfaces und die Methoden zu deren Evaluierung im Vordergrund. Aufbauend darauf wird im zweiten Teil des Moduls der Fokus auf den mobilen Bereich gelegt und dessen Besonderheiten anhand von Fallbeispielen hervorgehoben. Die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse sollen in den jeweiligen Übungsblöcken in Kleingruppen praktisch erprobt werden.

**Vernetztes Lernen (6,0 ECTS)** Das Modul gibt einen Einblick in grundlegende Erkenntnisse der Forschung zu menschlichem Lernen, insbesondere im Zusammenhang mit E-Learning. Es werden einerseits theoretische Kenntnisse dargestellt und andererseits praktische Fertigkeiten zum Entwurf von E-Learningsystemen vermittelt.

**Verteilte Systeme (6,0 ECTS)** Das Modul *Verteilte Systeme* vermittelt maßgebliche Konzepte verteilter Systeme sowie aktuelle Entwicklungen in diesem Bereich. Daher wird die Rolle verteilter Systeme in aktuellen Systemlandschaften diskutiert. Weiterhin werden Anforderungen an (große) verteilte Systeme und verschiedene Arten von verteilten Systemen vorgestellt. Der Fokus liegt auf fundamentalen Konzepten, Methoden und Algorithmen für verteilte Systeme, sowie deren Vor- und Nachteile und Einsatzmöglichkeiten. Ziel der Übung ist das Erlernen von grundlegenden Techniken wie beispielsweise Sockets, Remote Method Invocations (RMI), sowie einfachen Sicherheits-Mechanismen in verteilten Systemen. Die Übung verleiht in diesem Zusammenhang praxisnahe Fähigkeiten in der Netzwerk-Programmierung sowie beim Entwickeln von verteilten Anwendungen.

**Visualisierung (6,0 ECTS)** Das Modul Visualisierung vermittelt einen Überblick über die Aufgaben und Problemstellungen sowie die Methoden der Visualisierung und ein kritisches Verständnis ihrer Theorien und Grundsätze. Es wird eine breite Einführung in die

Kernbereiche der Visualisierung geboten. Nach einer generellen Einleitung und Präsentation von Visualisierungszielen, -taxonomien und -modellen wird auf wissenschaftliche Visualisierung, Informationsvisualisierung und visuelle Analyse (Visual Analytics) näher eingegangen. Visualisierungstechniken, -werkzeuge und -technologien werden erläutert und anhand von Visualisierungsanwendungen betrachtet.

## 6. Lehrveranstaltungen

Die Stoffgebiete der Module werden durch Lehrveranstaltungen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen der einzelnen Module sind in Anhang A in den jeweiligen Modulbeschreibungen spezifiziert. Lehrveranstaltungen werden durch Prüfungen im Sinne des Universitätsgesetzes beurteilt. Die Arten der Lehrveranstaltungsbeurteilungen sind in der Prüfungsordnung (Abschnitt 8) festgelegt.

Änderungen an den Lehrveranstaltungen eines Moduls werden in der Evidenz der Module dokumentiert, mit Übergangsbestimmungen versehen und im Mitteilungsblatt der Technischen Universität Wien veröffentlicht. Die aktuell gültige Evidenz der Module liegt im Dekanat der Fakultät für Informatik auf.

## 7. Studieneingangs- und Orientierungsphase

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase (StEOP) soll den Studierenden eine verlässliche Überprüfung ihrer Studienwahl ermöglichen. Sie leitet vom schulischen Lernen zum universitären Wissenserwerb über und schafft das Bewusstsein für die erforderliche Begabung und die nötige Leistungsbereitschaft.

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase des Bachelorstudiums *Medieninformatik und Visual Computing* umfasst die Lehrveranstaltungen

4,0 VO Algebra und Diskrete Mathematik für Informatik und Wirtschaftsinformatik

5,5 VU Einführung in die Programmierung 1

1,0 VU Orientierung Informatik und Wirtschaftsinformatik

sowie mindestens 6 ECTS aus dem Pool folgender Lehrveranstaltungen:

5,0 UE Algebra und Diskrete Mathematik für Informatik und Wirtschaftsinformatik

2,0 VO Analysis für Informatik und Wirtschaftsinformatik

4,0 UE Analysis für Informatik und Wirtschaftsinformatik

5,5 VU Denkweisen der Informatik

3,0 VU Formale Modellierung

3,0 VU Objektorientierte Modellierung

6,0 VU Technische Grundlagen der Informatik

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase gilt als positiv absolviert, wenn jede Lehrveranstaltung der StEOP mit positivem Erfolg abgeschlossen wurde.

Vor positiver Absolvierung der StEOP dürfen weitere Lehrveranstaltungen im Umfang von 22 ECTS absolviert werden, die aus den oben genannten Lehrveranstaltungen und den folgenden gewählt werden können.

8,0 VU Algorithmen und Datenstrukturen  
4,0 VU Einführung in die Programmierung 2  
6,0 VU Einführung in Visual Computing

Weiters können Lehrveranstaltungen im Rahmen des Moduls *Freie Wahlfächer und Transferable Skills* gewählt werden, sofern deren Absolvierung nicht anderweitig beschränkt ist.

Die positiv absolvierte Studieneingangs- und Orientierungsphase ist jedenfalls Voraussetzung für die Absolvierung der im Bachelorstudium vorgesehenen Lehrveranstaltungen, in deren Rahmen die Bachelorarbeit abzufassen ist.

## **Wiederholbarkeit von Teilleistungen**

Für alle StEOP-Lehrveranstaltungen müssen mindestens zwei Antritte im laufenden Semester vorgesehen werden, wobei einer der beiden auch während der Lehrveranstaltungs-freien Zeit abgehalten werden kann. Es muss ein regulärer, vollständiger Besuch der Vorträge mit prüfungsrelevanten Stoff im Vorfeld des ersten Prüfungstermins möglich sein.

Bei Lehrveranstaltungen mit einem einzigen Prüfungsakt ist dafür zu sorgen, dass die Beurteilung des ersten Termins zwei Wochen vor dem zweiten Termin abgeschlossen ist, um den Studierenden, die beim ersten Termin nicht bestehen, ausreichend Zeit zur Einsichtnahme in die Prüfung und zur Vorbereitung auf den zweiten Termin zu geben.

Die Beurteilung des zweiten Termins ist vor Beginn der Anmeldung für prüfungsimmanente Lehrveranstaltungen des Folgesemesters abzuschließen.

Bei prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen ist dies sinngemäß so anzuwenden, dass entweder eine komplette Wiederholung der Lehrveranstaltung in geblockter Form angeboten wird oder die Wiederholbarkeit innerhalb der Lehrveranstaltung sichergestellt wird.

Wiederholbarkeit innerhalb der Lehrveranstaltung bedeutet, dass Teilleistungen, ohne die keine Beurteilung mit einem Notengrad besser als „genügend“ (4) bzw. „mit Erfolg teilgenommen“ erreichbar ist, jeweils wiederholbar sind. Teilleistungen sind Leistungen, die gemeinsam die Gesamtnote ergeben und deren Beurteilungen nicht voneinander abhängen. Diese Wiederholungen zählen nicht im Sinne von § 16 (6) des studienrechtlichen Teils der Satzung der TU Wien in der Fassung vom 27.6.2016 als Wiederholung.

Zusätzlich können Gesamtprüfungen angeboten werden, wobei eine derartige Gesamtprüfung wie ein Prüfungstermin für eine Vorlesung abgehalten werden muss.

## **8. Prüfungsordnung**

Für den Abschluss des Bachelorstudiums ist die positive Absolvierung der im Studienplan vorgeschriebenen Module erforderlich. Ein Modul gilt als positiv absolviert, wenn die ihm zuzurechnenden Lehrveranstaltungen gemäß Modulbeschreibung positiv absolviert wurden.

Das Abschlusszeugnis beinhaltet

- (a) die Prüfungsfächer mit ihrem jeweiligen Umfang in ECTS-Punkten und ihren Noten,
- (b) das Thema der Bachelorarbeit und
- (c) die Gesamtbeurteilung gemäß UG § 73 (3) in der Fassung vom 26. Juni 2017 sowie die Gesamtnote.

Die Note eines Prüfungsfaches ergibt sich durch Mittelung der Noten jener Lehrveranstaltungen, die dem Prüfungsfach über die darin enthaltenen Module zuzuordnen sind, wobei die Noten mit dem ECTS-Umfang der Lehrveranstaltungen gewichtet werden. Bei einem Nachkommateil kleiner gleich 0,5 wird abgerundet, andernfalls wird aufgerundet. Die Gesamtnote ergibt sich analog den Prüfungsfachnoten durch gewichtete Mittelung der Noten aller dem Studium zuzuordnenden Lehrveranstaltungen.

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase gilt als positiv absolviert, wenn die im Studienplan vorgegebenen Leistungen zu Absolvierung der StEOP erbracht wurden.

Lehrveranstaltungen des Typs VO (Vorlesung) werden aufgrund einer abschließenden mündlichen und/oder schriftlichen Prüfung beurteilt. Alle anderen Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter, d.h., die Beurteilung erfolgt laufend durch eine begleitende Erfolgskontrolle sowie optional durch eine zusätzliche abschließende Teilprüfung.

Zusätzlich können zur Erhöhung der Studierbarkeit Gesamtprüfungen zu prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen angeboten werden, wobei diese wie ein Prüfungstermin für eine Vorlesung abgehalten werden müssen und § 16 (6) des Studienrechtlichen Teils der Satzung der TU Wien hier nicht anwendbar ist.

Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4), der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Die Beurteilung der Lehrveranstaltung

1,0 VU Orientierung Informatik und Wirtschaftsinformatik

erfolgt bei positivem Erfolg durch „mit Erfolg teilgenommen“, andernfalls durch „ohne Erfolg teilgenommen“; sie bleibt bei der Berechnung der gemittelten Note des Prüfungsfaches unberücksichtigt.

## 9. Studierbarkeit und Mobilität

Studierende des Bachelorstudiums *Medieninformatik und Visual Computing*, die ihre Studienwahl im Bewusstsein der erforderlichen Begabungen und der nötigen Leistungsbereitschaft getroffen und die Studieneingangs- und Orientierungsphase, die dieses Bewusstsein vermittelt, absolviert haben, sollen ihr Studium mit angemessenem Aufwand in der dafür vorgesehenen Zeit abschließen können.

Den Studierenden wird empfohlen, ihr Studium nach dem Semestervorschlag in Anhang D zu absolvieren. Studierenden, die ihr Studium im Sommersemester beginnen, wird empfohlen, ihr Studium nach der Semesterempfehlung in Anhang E zu absolvieren.

Die Beurteilungs- und Anwesenheitsmodalitäten von Lehrveranstaltungen der Typen UE, LU, PR, VU, SE und EX sind im Rahmen der Lehrvereinbarungen mit dem studienrechtlichen Organ festzulegen und den Studierenden in geeigneter Form, zumindest in der elektronisch zugänglichen Lehrveranstaltungsbeschreibung anzukündigen, soweit sie nicht im Studienplan festgelegt sind. Für mindestens eine versäumte oder negative Teilleistung, die an einem einzigen Tag zu absolvieren ist (z.B. Test, Klausur, Laborübung), ist zumindest ein Ersatztermin spätestens innerhalb von 2 Monaten anzubieten.

Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das studienrechtliche Organ. Zur Erleichterung der Mobilität stehen die in § 27 Abs. 1 bis 3 der *Studienrechtlichen Bestimmungen* der Satzung der Technischen Universität Wien angeführten Möglichkeiten zur Verfügung. Diese Bestimmungen können in Einzelfällen auch zur Verbesserung der Studierbarkeit eingesetzt werden.

Lehrveranstaltungen, für die ressourcenbedingte Teilnahmebeschränkungen gelten, sind in der elektronisch zugänglichen Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung entsprechend gekennzeichnet. Außerdem sind die Anzahl der verfügbaren Plätze und das Verfahren zur Vergabe dieser Plätze anzugeben. Die Lehrveranstaltungsleiterinnen und Lehrveranstaltungsleiter sind berechtigt, für ihre Lehrveranstaltungen Ausnahmen von der Teilnahmebeschränkung zuzulassen.

## 10. Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit ist eine im Bachelorstudium eigens anzufertigende schriftliche Arbeit, welche eigenständige Leistungen beinhaltet. Sie besitzt einen Regelarbeitsaufwand von 10 ECTS und kann im Rahmen des Moduls *Bachelorarbeit* erstellt werden.

## 11. Akademischer Grad

Den Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums *Medieninformatik und Visual Computing* wird der akademische Grad *Bachelor of Science* – abgekürzt *BSc* – verliehen.

## 12. Qualitätsmanagement

Das Qualitätsmanagement des Bachelorstudiums *Medieninformatik und Visual Computing* gewährleistet, dass das Studium in Bezug auf die studienbezogenen Qualitätsziele der TU Wien konsistent konzipiert ist und effizient und effektiv abgewickelt sowie regelmäßig überprüft wird. Das Qualitätsmanagement des Studiums erfolgt entsprechend des Plan-Do-Check-Act Modells nach standardisierten Prozessen und ist zielgruppenorientiert gestaltet. Die Zielgruppen des Qualitätsmanagements sind universitätsintern die Studierenden und die Lehrenden sowie extern die Gesellschaft, die Wirtschaft und die Verwaltung, einschließlich des Arbeitsmarktes für die Studienabgänger\_innen.

In Anbetracht der definierten Zielgruppen werden sechs Ziele für die Qualität der Studien an der TU Wien festgelegt: (1) In Hinblick auf die Qualität und auf die Aktualität des Studienplans ist die Relevanz des Qualifikationsprofils für die Gesellschaft und den Arbeitsmarkt gewährleistet. In Hinblick auf die Qualität der inhaltlichen Umsetzung des Studienplans sind (2) die Lernergebnisse in den Modulen des Studienplans geeignet gestaltet um das Qualifikationsprofil umzusetzen, (3) die Lernaktivitäten und -methoden geeignet gewählt um die Lernergebnisse zu erreichen und (4) die Leistungsnachweise geeignet um die Erreichung der Lernergebnisse zu überprüfen. (5) In Hinblick auf die Studierbarkeit der Studienpläne sind die Rahmenbedingungen gegeben um diese zu gewährleisten. (6) In Hinblick auf die Lehrbarkeit verfügt das Lehrpersonal über fachliche und zeitliche Ressourcen um qualitätsvolle Lehre zu gewährleisten.

Um die Qualität der Studien zu gewährleisten, werden der Fortschritt bei Planung, Entwicklung und Sicherung aller sechs Qualitätsziele getrennt erhoben und publiziert. Die Qualitätssicherung überprüft die Erreichung der sechs Qualitätsziele. Zur Messung des ersten und zweiten Qualitätszieles wird von der Studienkommission zumindest einmal pro Funktionsperiode eine Überprüfung des Qualifikationsprofils und der Modulbeschreibungen vorgenommen. Zur Überprüfung der Qualitätsziele zwei bis fünf liefert die laufende Bewertung durch Studierende, ebenso wie individuelle Rückmeldungen zum Studienbetrieb an das Studienrechtliche Organ, laufend ein Gesamtbild über die Abwicklung des Studienplans. Die laufende Überprüfung dient auch der Identifikation kritischer Lehrveranstaltungen, für welche in Abstimmung zwischen Studienrechtlichem Organ, Studienkommission und Lehrveranstaltungsleiterinnen und -leitern geeignete Anpassungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden. Das sechste Qualitätsziel wird durch qualitätssichernde Instrumente im Personalbereich abgedeckt. Zusätzlich zur internen Qualitätssicherung wird alle sieben Jahre eine externe Evaluierung der Studien vorgenommen.

Jedes Modul besitzt eine Modulverantwortliche oder einen Modulverantwortlichen. Diese Person ist für die inhaltliche Kohärenz und die Qualität der dem Modul zugeordneten Lehrveranstaltungen verantwortlich. Diese wird insbesondere durch zyklische Kontrollen, inhaltliche Feinabstimmung mit vorausgehenden und nachfolgenden Modulen sowie durch Vergleich mit analogen Lehrveranstaltungen bzw. Modulen anderer Universitäten im In- und Ausland sichergestellt.

## **Lehrveranstaltungskapazitäten und Teilnahmebeschränkungen**

Für die verschiedenen Typen von Lehrveranstaltungen (siehe Anhang B) dienen die folgenden Gruppengrößen als Richtwert:



Lehrveranstaltungstyp	Gruppengröße	
	je Leiter(in)	je Tutor(in)
VO	200	
UE mit Tutor(inn)en	50	20
UE	20	
LU mit Tutor(inn)en	40	15
LU	15	
EX, PR, SE	20	

Für Lehrveranstaltungen des Typs VU werden für den Vorlesungs- bzw. Übungsteil die Gruppengrößen für VO bzw. UE herangezogen. Die Beauftragung der Lehrenden erfolgt entsprechend der tatsächlichen Abhaltung.

Zur Gewährleistung der Studierbarkeit gemäß § 54 Abs. 8 UG iVm. § 59 Abs. 7 UG werden in allen Lehrveranstaltungen Studierende, die zum Bachelorstudium *Medieninformatik und Visual Computing* zugelassen sind und diese Lehrveranstaltungen im Rahmen ihres Studiums verpflichtend zu absolvieren haben, bevorzugt aufgenommen. Die Anmeldung Studierender anderer Studien zu den Lehrveranstaltungen (außer vom Typ VO) sowie die Prüfungsberechtigung in Lehrveranstaltungen des Typs VO des Bachelorstudiums *Medieninformatik und Visual Computing* setzt die bereits erfolgreich absolvierte STEOP im jeweiligen eigenen Studium voraus.

Lehrveranstaltungen mit ressourcenbedingten Teilnahmebeschränkungen sind in der Beschreibung des jeweiligen Moduls entsprechend gekennzeichnet; weiters sind dort die Anzahl der verfügbaren Plätze und das Verfahren zur Vergabe dieser Plätze festgelegt. Die Lehrveranstaltungsleiterinnen und Lehrveranstaltungsleiter sind berechtigt, mehr Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu einer Lehrveranstaltung zulassen als nach Teilnahmebeschränkungen oder Gruppengrößen vorgesehen, sofern dadurch die Qualität der Lehre nicht beeinträchtigt wird.

Kommt es in einer Lehrveranstaltung ohne explizit geregelte Platzvergabe zu einem unvorhergesehenen Andrang, kann die Lehrveranstaltungsleitung in Absprache mit dem studienrechtlichen Organ Teilnahmebeschränkungen vornehmen und die Vergabe der Plätze nach folgenden Kriterien (mit absteigender Priorität) regeln.

- Es werden jene Studierenden bevorzugt aufgenommen, die die formalen und inhaltlichen Voraussetzungen erfüllen. Die inhaltlichen Voraussetzungen können etwa an Hand von bereits abgelegten Prüfungen oder durch einen Eingangstest überprüft werden.
- Unter diesen hat die Verwendung der Lehrveranstaltung als Pflichtfach Vorrang vor der Verwendung als Wahlfach und diese vor der Verwendung als Freifach.
- Innerhalb dieser drei Gruppen sind jeweils jene Studierenden zu bevorzugen, die trotz Vorliegens aller Voraussetzungen bereits in einem früheren Abhaltesemester abgewiesen wurden.

Die Studierenden sind darüber ehebaldigst zu informieren.

## **13. Inkrafttreten**

Dieser Studienplan tritt mit 1. Oktober 2017 in Kraft.

## **14. Übergangsbestimmungen**

Die Übergangsbestimmungen werden gesondert im Mitteilungsblatt verlautbart und liegen im Dekanat der Fakultät für Informatik auf.

## A. Modulbeschreibungen

Die den Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen werden in folgender Form angeführt:

9,9/9,9 XX Titel der Lehrveranstaltung

Dabei bezeichnet die erste Zahl den Umfang der Lehrveranstaltung in ECTS-Punkten und die zweite ihren Umfang in Semesterstunden. ECTS-Punkte sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden, wobei ein Studienjahr 60 ECTS-Punkte umfasst und ein ECTS-Punkt 25 Stunden zu je 60 Minuten entspricht. Semesterstunden sind ein Maß für die Beauftragung der Lehrenden. Bei Vorlesungen entspricht eine Semesterstunde einer Vorlesungseinheit von 45 Minuten je Semesterwoche. Der Typ der Lehrveranstaltung (XX) ist in Anhang B im Detail erläutert.

### Algebra und Diskrete Mathematik

**Regelarbeitsaufwand:** 9,0 ECTS

#### **Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Reproduzieren bzw. Herleiten der wichtigsten mathematischen Definitionen, Theoreme und Beweismethoden der Algebra und Diskreten Mathematik.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Finden von Beweisen für mathematische Problemstellungen aus Algebra und Diskreter Mathematik; Modellieren einfacher Anwendungsprobleme aus Informatik, Naturwissenschaften und Technik als mathematische Problemstellungen und Lösen derselben mit geeigneten mathematischen Methoden.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Präsentieren von Problemlösungen vor einer Übungsgruppe.

#### **Inhalt:**

- Grundlagen: elementare Logik (Aussagen, Implikation, Kontraposition, Verneinung, Quantoren); elementare Beweistechniken (direkter und indirekter Beweis, Gegenbeispiele); elementare Zahlentheorie.
- Mengenlehre: Grundlagen (Venn-Diagramme, Komplemente, kartesisches Produkt, Potenzmenge); Funktionen (Mengenrelationen, surjektive, injektive, bijektive Funktionen, Komposition); Relationen (Äquivalenzrelation, Partitionen, Ordnungsrelation, Maximumsprinzip); Kardinalität und Abzählbarkeit (endliche, unendlichen und abzählbare Mengen).
- Induktion: Induktionsprinzip (vollständige Ind., transfinite Ind.); rekursive Definitionen.
- Grundlagen der Kombinatorik: Abzählprinzipien (Summen- und Produktregel); Schubfachschluss; Inklusions-Exklusions-Prinzip; kombinatorische Grundaufgaben (Permutationen, Auswahlen, Partitionen); elementare Identitäten (Binomischer Lehrsatz, binomische Identitäten); Rekursionen (Fibonacci-Zahlen, Derangements,

Turm von Hanoi); Lösungsmethoden für Rekursionen (Rekursionen erster Ordnungen, lineare Rekursionen mit konstanten Koeffizienten).

- Graphentheorie: Grundlagen (gerichtete, ungerichtete, bipartite Graphen, Wege, etc.); Handshake-Lemma; Eulersche und Hamiltonsche Linien; Graphrelationen (Isomorphie, Subgraphen, Minore); Zusammenhang (Zusammenhangskomponenten, Menger's theorem); azyklische Graphen; ebene Graphen (inkl. Eulersche Polyederformel); elementare Graph-Algorithmen (Azyklizität, Kruskal-Alg., minimaler Spannbaum, Dijkstra-Alg.).
- Algebraische Strukturen: Gruppentheorie (inkl. Faktorgruppen, Homomorphiesatz, zyklische Gruppen, direkte Produkte); Ringe (Integritätsbereiche, Ideale); Körper (Polynomringe über Körpern); Verbände.
- Lineare Algebra: Vektoren; Matrizen; lineare Abbildungen; lineare Gleichungssysteme; Determinanten; Eigenwerte und Eigenvektoren; Skalarprodukte, Orthogonalität.
- Grundlagen algebraische Codierungstheorie: Gruppencodes, Linearcodes.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Fundierte Mathematik-Kenntnisse auf AHS/BHS-Maturaniveau.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Wöchentliche Vorlesung mit kontinuierlicher begleitender Übung (individuell auszuarbeitende Übungsbeispiele, Lösungspräsentation an der Tafel), wodurch die in der Vorlesung vermittelten Inhalte effizient erlernt und die mathematische Problemlösungskompetenz trainiert wird. Leistungsfeststellung durch mehrere Lösungspräsentationen, Übungstests, Abschlussprüfung.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

4,0/4,0 VO Algebra und Diskrete Mathematik für Informatik und Wirtschaftsinformatik

5,0/2,0 UE Algebra und Diskrete Mathematik für Informatik und Wirtschaftsinformatik

## Algorithmen und Datenstrukturen

**Regelarbeitsaufwand:** 8,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können Studierende Folgendes beschreiben:

- fundamentale Algorithmen und Datenstrukturen,
- Methoden zur Bewertung und Analyse von Algorithmen, und
- eine systematische Vorgehensweise zur Entwicklung von Algorithmen.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden:

- abstrakt und effizienzorientiert an die Entwicklung von Algorithmen herangehen,
- theoretisch fundierte Methoden zur Analyse von Algorithmen benutzen, und
- ihre Kenntnisse von fundamentalen Algorithmen und Datenstrukturen anwenden.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden:

- selbstorganisiert und eigenverantwortlich effiziente Lösungsansätze entwickeln und
- die eigenen Lösungsansätze präsentieren.

### **Inhalt:**

- Fundamentale Prinzipien der Algorithmenanalyse
- Asymptotische Schranken für Laufzeit und Speicherplatzbedarf
- Fundamentale Datenstrukturen (z.B. Listen, Graphen, Suchbäume)
- Fundamentale algorithmische Prinzipien (z.B. Greedy, Divide-and-Conquer, Branch-and-Bound, Approximation, Dynamische Programmierung, Lokale Suche, Hashing)
- Problemlösungsstrategien und Optimierung
- Handhabbarkeit, Polynomialzeitreduktionen, NP-Vollständigkeit

**Erwartete Vorkenntnisse:** Inhalte der LVA *Einführung in die Programmierung 1* sowie fundierte Mathematik-Kenntnisse auf AHS/BHS-Maturaniveau.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Inhalte werden in Vorträgen vorgestellt und in begleitenden Übungen von Studierenden erarbeitet. Übungsaufgaben bestehen vorwiegend aus Aufgaben die schriftlich ausgearbeitet werden. Sie werden örtlich ungebunden innerhalb vorgegebener Fristen gelöst, die Lösungen werden in Übungsgruppen vorgestellt. Die Beurteilung erfolgt auf Basis mehrerer schriftlicher Tests und der kontinuierlich in den Übungen erbrachten Leistungen.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

8,0/5,5 VU Algorithmen und Datenstrukturen

## **Analysis**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Reproduzieren bzw. Herleiten der wichtigsten mathematischen Definitionen, Theoreme und Beweismethoden der mathematischen Analysis.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Finden von Beweisen für mathematische Problemstellungen aus der Analysis; Modellieren einfacher Anwendungsprobleme aus Informatik, Naturwissenschaften und Technik als mathematische Problemstellungen und Lösen derselben mit geeigneten Verfahren zur analytischen und numerischen Problemlösung.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Präsentieren von Problemlösungen vor einer Übungsgruppe.

**Inhalt:**

- Folgen, Reihen und Funktionen: Folgen reeller Zahlen (Grenzwert, Monotonie und Beschränktheit, Konvergenzuntersuchungen); unendliche Reihen (Konvergenzkriterien, Cauchyprodukt und Potenzreihen); asymptotischer Vergleich von Folgen (Landausymbole:  $O()$ ,  $o()$ ,  $\Omega()$ ).
- Elementare Funktionen: Potenzen mit reellen Exponenten; Exponentialfunktion und Logarithmus; Darstellung der Exponentialfunktion; Winkelfunktionen und Arcusfunktionen.
- Grenzwerte und Nullstellen von Funktionen, Stetigkeit: metrische und topologische Grundbegriffe (offene, geschlossene Mengen, Umgebungen, Basis, Häufungspunkte); Umgebungs- und Folgenstetigkeit Eigenschaften stetiger Funktionen: Nullstellensatz, Zwischenwertsatz, Monotonie.
- Differentialrechnung in einer Variablen: Differenzenquotient und Differenzierbarkeit; Ableitung einfacher Funktionen; Eigenschaften und Ableitungsregeln; Mittelwertsatz der Differentialrechnung; Taylorreihen; Monotonie und die erste Ableitung; höhere Ableitungen; verallgemeinerter Mittelwertsatz und die Regel von de l'Hospital.
- Integralrechnung in einer Variablen: Definition und Eigenschaften Riemann-Integral; Integration als Umkehrung der Differentiation, Fläche unter Kurven; Techniken des Integrierens; Mittelwert- und Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung; uneigentliche Integrale.
- Elementare Differentialgleichungen: lineare Differentialgleichungen erster Ordnung.
- Grundlagen Differentialrechnung in mehreren Variablen: Funktionen in mehreren Variablen; partielle Ableitungen, totale Ableitung; Ableitungsregeln; Richtungsableitung; Taylorentwicklung; Hauptsatz über implizite Funktionen; lokale Extrema.
- Computer-Numerik: Zahlendarstellungsfehler; Konversionsfehler; Fehlerfortpflanzung (Summe, Produkte, Polynome, elementare Funktionen); algorithmische Fehlerfortpflanzung, Konditionszahlen.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Fundierte Mathematik-Kenntnisse auf AHS/BHS-Maturaniveau.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Wöchentliche Vorlesungen mit kontinuierlich begleitender Übung (individuell auszuarbeiten-

de Übungsbeispiele, Lösungspräsentation an der Tafel), wodurch die in der Vorlesung vermittelten Inhalte effizient erlernt und die mathematische Problemlösungskompetenz trainiert wird. Leistungsfeststellung durch mehrere Lösungspräsentationen, Übungstests, Abschlussprüfung.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

2,0/2,0 VO Analysis für Informatik und Wirtschaftsinformatik

4,0/2,0 UE Analysis für Informatik und Wirtschaftsinformatik

## **Audio Production and Video Production**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:*

- Learn how to best record audio, namely voice, in a less than perfect recording environment
- Gain an understanding of basic audio theory
- Gain the technical skills needed to edit and mix a short, simple audio production
- Learn how to work effectively and efficiently with digital audio workstations
- Discover the importance of group dynamics
- Focus on single-camera field production and the technical and aesthetic elements needed for a successful production
- Learn the basic guidelines and significance of Composition
- Develop an understanding of storytelling
- Learn the basics and importance of editing to create the story
- Lighting basics
- Discover the importance of group dynamics

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Upon completion of these courses, an overall finer understanding and appreciation of both video and audio will have been achieved including the following:

- Knowledge of the basic workings of the audio signal and how it can be manipulated to achieve the desired sound.
- Confidence working with microphones and the digital audio workstation.
- Deeper comprehension of storytelling and composition
- Confidence working with different cameras
- Greater appreciation of time management

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:*

- Time management
- Organization

- Ability to work within a group
- Willingness to absorb new ideas, to be critiqued and participate

**Inhalt:**

- Basic audio theory
- Introduction to audio hardware (microphones and audio interfaces)
- Recording techniques
- Introduction to the DAW
- Audio editing
- Audio mixing/processing
- Video planning and pre-production
- Shot composition
- Video recording techniques
- Basic storytelling
- Lighting
- Color Correction

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Lecture with practical exercises.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VU Audio Production

3,0/2,0 VU Video Production

**Bachelorarbeit**

**Regelarbeitsaufwand:** 13,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:*

- Wissenschaftliche Methodik
- Internationaler Wissenschaftsbetrieb

*Kognitive und praktische Kompetenzen:*

- Systematische Recherche
- Präsentationstechniken
- Strukturierte und konzise Kommunikation von Inhalten in mündlicher und schriftlicher Form
- Fähigkeit zur Anwendung der im Studium erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext einer größeren Problemstellung



### *Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:*

- Selbstorganisation
- Eigenverantwortlichkeit und Eigeninitiative
- Teamfähigkeit
- Finden kreativer Problemlösungen
- Reflexion der eigenen Arbeit im technischen und gesellschaftlichen Kontext

**Inhalt:** Im Rahmen des Seminars *Wissenschaftliches Arbeiten* lernen die Studierenden wissenschaftliche Methoden und den Wissenschaftsbetrieb kennen. An Hand eines vorgegebenen Themas üben sie Recherche sowie schriftliche und mündliche Präsentation. Darauf aufbauend wenden sie im Projekt *Bachelorarbeit für Informatik und Wirtschaftsinformatik* die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf ein Thema an, das dem Qualifikationsprofil des Studiums entspricht. Die erzielten Ergebnisse werden neben der Aufgabenstellung, den angewandten Methoden und dem Umfeld in einer schriftlichen Abschlussarbeit dargestellt.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Die Arbeit an der Bachelorarbeit erfordert die Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zumindest der Pflichtmodule des Bachelorstudiums.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Positive Absolvierung der Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Im Seminar besteht bei den Vorträgen zu Wissenschaftsmethodik und -betrieb sowie bei der Präsentation der Rechercheergebnisse Anwesenheitspflicht, ebenso bei der Präsentation der Bachelorarbeiten. Davon abgesehen können das Seminar- und das Bachelorarbeitsthema in Absprache mit den Lehrenden zeitlich und örtlich weitgehend ungebunden bearbeitet werden. Die Beurteilung orientiert sich an der Qualität und Originalität der mündlichen und schriftlichen Darstellung der Themen sowie der dafür notwendigen Vorarbeiten und berücksichtigt auch das Engagement bei der Diskussion der Arbeiten anderer Studierender.

### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

10,0/5,0 PR Bachelorarbeit für Informatik und Wirtschaftsinformatik  
3,0/2,0 SE Wissenschaftliches Arbeiten

## **Computergraphik**

**Regelarbeitsaufwand:** 9,0 ECTS

### **Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Nach Absolvierung dieses Moduls können Studierende:

- tiefgehende Inhalte im Bereich Computergraphik, aufbauend auf das Modul „Einführung in Visual Computing“, wiedergeben.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Durch die Umsetzung einer umfangreichen graphischen Anwendung können Studierende nach Absolvierung des Moduls:

- eine höhere Programmiersprache einsetzen
- ein hardwarenahes Graphik-API (OpenGL oder DirectX) inklusive Shading Language (GLSL, HLSL) einsetzen
- Computergraphik in praxisnahen Anwendungsgebieten einsetzen.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Das Modul fördert

- die Arbeit in kleinen Teams,
- die Fähigkeit, eine interaktive Software vor vielen Leuten zu präsentieren und
- Fähigkeit, eigenständig Ziele zu definieren.

Außerdem fördert das Modul die Kreativität und graphische Ausdrucksfähigkeit.

**Inhalt:** In einer Vorlesung werden fortgeschrittene Methoden der Computergraphik vertiefend behandelt:

- Höhere graphische Programmierung (z.B. Unity)
- Höhere Modellierungstechniken
- Komplexe Datenstrukturen für graphische Daten
- Abtasten und die Rekonstruktion kontinuierlicher Signale
- Texturierung
- Digital Fabrication
- Illustrative Visualisierung
- Computational Photography

In einer Übung wird eine größere graphische Anwendung in kleinen Teams entwickelt, mit folgenden Schritten:

- Konzeption und Entwurf (Storyboard)
- Entwickeln einer 3D Engine mit vielfältigen graphischen Elementen und Effekten
- Modellierung von Szenen und Animation
- Präsentation

### **Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:*

- Mathematik: Vektor und Matrizenrechnung, aus Lineare Algebra
- Algorithmen und Datenstrukturen, aus dem gleichnamigen Modul
- Programmieren, objektorientiertes Programmieren
- Computergraphik Kenntnisse, aus Modul Einführung in Visual Computing (beide Teile) sowie dessen Voraussetzungsmodule

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

- 3 ECTS Vorlesung (Frontalvortrag)
- 3 ECTS Übung (umfangreiches Projekt)

### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VO Computergraphik

6,0/4,0 UE Computergraphik

## **Computermusik**

**Regelarbeitsaufwand:** 9,0 ECTS

**Lernergebnisse:** Die Speicherbarkeit von Klang ist die „Kopernikanische Wende“ in der Musikgeschichte. Nahezu alle Musik, die wir hören, hat viele Verarbeitungsschritte am Computer hinter sich. Das Modul Computermusik vermittelt geschichtliche, theoretische und soziale Grundlagen von Musik. Es erklärt den Einfluss bahnbrechender akustischer Erkenntnisse und den Einfluss der Naturwissenschaften auf die Musik aller Stile und Gattungen. Ausserdem werden die Anforderungen aktueller Musikproduktion erörtert und durch eigene kreative Auseinandersetzung erfahrbar gemacht.

*Fachliche und methodische Kompetenzen:*

- Einführung in die Elektroakustische Musik, den thematischen Überblick gewinnen;
- Grundlegenden Themen der Musik kennen lernen, Musikgeschichte im Überblick, Hörbeispiele aus verschiedenen Epochen;
- Verständnis der Veränderung von Musik durch die technischen Möglichkeiten;
- Hören als erlernten Prozess verstehen, Klänge assoziativ deuten lernen;
- das Massenphänomen Musik verstehen und Qualitätsmerkmale erkennen;
- Künstlerisch-musikalische Inhalte erkennen;
- Grundlagen der Klangspeicherung kennenlernen;
- Algorithmisierung der Musikparameter verstehen;
- die FFT Analyse und Granularsynthese als zwei unterschiedliche Domänen der Klanganalyse und Klangtransformation verstehen;
- die Produktionsbedingungen im Tonstudio kennen lernen;

*Kognitive und praktische Kompetenzen:*

- Künstlerisch-musikalische Inhalte gestalten und technisch umsetzen;
- Hörerfahrung erweitern, Klänge und Musik beschreiben können und unterschiedliche Musikstile erkennen;
- Grundlegende Tonmeisterarbeiten durchführen können;
- Sounddesign durchführen;
- einen einfachen Synthesizer programmieren können;
- Fähigkeit eine Mehrkanalsoftware mit Effekten und Midisteuerung anzuwenden;
- Algorithmischen Compiler anwenden können;
- eine Algorithmische Komposition erstellen;

- einen ‘Song’ komponieren, aufnehmen und abmischen;
- Klangcollagen mittels assoziativer Techniken erstellen;

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:*

- unterschiedliche Kreativitätstechniken zur musikalischen Ideenfindung anwenden;
- ‘Musik schaffen’ als persönliches Ausdrucksmittel erleben;
- musikalisches Zusammenspiel mit Computern in Kleingruppen;
- Musikblogs, soziale Netzwerke, Internetradio, uvm.
- Innovationspotential angewandter Musik erkennen und erforschen (Signaltöne, Handymusik, Hörgeräte, usw.);

**Inhalt:** Elektroakustische Musik 1:

- Musikgeschichte im Überblick nach profaner und kultischer Musik, horizontaler und vertikaler Gewichtung sowie sozialer Bezüge
- die Geschichte der Elektronischen Musikinstrumente und deren Einfluss auf die Musik aller Stile und Gattungen - technische Musikgeschichte
- formale Konzepte der Musik, Musikstile und Gattungen
- Grundlagen der Akustik
- Tonsysteme und deren physikalischen Grundlagen, rhythmische Systeme
- Grundlagen Akustischer Compiler
- Grundlagen Dynamischer Audiosoftware
- Einführung in die Programmierung eines Synthesizers
- Einführung in eine Mehrkanalsoftware
- Sampling und Harddiskrecording, Datenformate

Elektroakustische Musik 2:

- Komposition: Algorithmische Steuerung musikalischer Parameter in der Neuen Musik des 20Jhd.
- Pioniere, Theoretiker und Komponisten Elektronischer Musik: Hermann von Helmholtz, Ferruccio Busoni, Edgard Varèse, Gottfried Michael König, Iannis Xenakis
- die Tonbandmusik der 60iger Jahre und deren Auswirkungen, musique concrète, Akusmatik, Lautsprecherorchester und Musikingenieurwesen
- Elektroakustische Musik als ideale Filmmusik für Science Fiction
- Analoge Klangsynthefverfahren programmieren, Modulationssynthese, Additive- und Subtraktive Synthese
- FFT Synthese und Granularsynthese
- pitchshifting und timestretching in time und frequency domain
- erweiterte Klangtransformationen auf Grundlage der Frequenzanalyse

Musikproduktion:

- Einführung Populärmusik
- Funktionsweise eines Tonstudios

- die gebräuchlichsten Geräte und Software im Tonstudio
- Workflow im Produktionsstudio
- Midiverbindungen im Studio integrieren
- Mikrophonkunde
- Raumakustik
- Tonmeisterarbeiten durchführen
- Grundzüge der Live Beschallung
- Sounddesign
- Vienna Symphonic Library und vergleichbare Produkte

**Erwartete Vorkenntnisse:** Vorteilhaft sind Erfahrung in der Umsetzung von künstlerischen Ideen am Computer und instrumentale Kenntnisse. Wichtig ist aber das Interesse an Klängen und Offenheit gegenüber unterschiedlicher Musikstilen.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**  
Lehr und Lernform:

- Frontalunterricht
- Klangbeispiele in spezifischen Hörsituationen
- Gastvorträge
- Übungen mit Einzelbetreuung

Leistungsbeurteilung

- Aufnahme unterschiedlicher Klangquellen
- Erstellung einer Klangcollage
- Kurzvorträge von Kleingruppen
- Produktion eines eigenen Songs oder Klangsignets

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VU Elektroakustische Musik 1

3,0/2,0 VU Elektroakustische Musik 2

3,0/2,0 VU Musikproduktion

## Denkweisen der Informatik

**Regelarbeitsaufwand:** 6,5 ECTS

**Lernergebnisse:** Denkweisen der Informatik bietet eine Einführung und einen Überblick über die Informatik aus der Sicht ihrer Arbeits- und Denkweisen, vermittelt als eine Art angewandter Wissenschaftstheorie. Die LVA soll Interesse am weiteren Studium wecken, und die Studierenden in die Lage versetzen, die im weiteren Studium präsentierte Inhalte besser einzuordnen. Die Studierenden sollen so in die Lage versetzt werden, die Informatik sowohl als Wissenschaft als auch als Praxis nachhaltiger zu verstehen, und dieses Wissen im Rahmen des Studiums produktiv umzusetzen.

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Studierende können ...

- erklären, was Informatik ist;
- die Strukturen und Prozesse einer Universität darstellen;
- Lernmethoden und Organisationsformen für das erfolgreiche Fortkommen im eigenen Studium anwenden;
- ableiten, dass es bei Problemformulierung und Problemlösung unterschiedliche und zum Teil in Konflikt zueinander stehende Sichtweisen, Herangehensweisen und Motive gibt;
- die Strömungen und Perspektiven des Denkens seit der vorwissenschaftlichen Zeit bis in die Gegenwart aufzählen, sowie die jeweils wesentlichen Grundbegriffe, Problemlösungsansätze und -methoden diskutieren;
- die Notwendigkeit ethischen Handelns begründen, und können Methoden anwenden, mit denen ethische Fragestellungen systematisch behandelt werden;
- die Verantwortung der Informatik bei der Gestaltung von Technologien im gesellschaftlichen Wandel diskutieren;
- wesentliche Ereignisse und Ideen aus der Geschichte der Informationstechnologien aufzählen und deren Relevanz kritisch reflektieren.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Durch die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit den Inhalten werden folgende kognitive Fertigkeiten vermittelt:

- Auswahl und Einsatz von Strategien, Methoden und Werkzeugen zur Anwendung verschiedener Denk- und Problemlösungsformen;
- Formulierung von Kritik aus unterschiedlichen Perspektiven, rationale Auseinandersetzung im kritischen Dialog;
- Einbettung aktueller Entwicklungen und Technologien in einen historisch-kritischen Kontext
- selbständige Wissenssuche und Wissenserwerb
- Kritische Reflexion

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Gruppenarbeiten in verschiedenen Zusammensetzungen und Gruppengrößen erlauben Studierenden Erfahrungen zu sammeln, wie an Problemstellungen gemeinschaftlich herangegangen werden kann. In peer-review Aufgaben lernen Studierende, konstruktive Kritik an der Arbeit anderer zu üben, solche auch anzunehmen, und diese effektiv in ihre eigene Arbeit einfließen zu lassen. Die unterschiedlichen Herangehensweisen an Probleme eröffnen Studierenden darüber hinaus Handlungsoptionen und Sichtweisen, die einen kreativen und innovativen Zugang zur Gestaltung von Technologie erlauben. Dadurch wird auch zu ethischem Verhalten in Informatik und Gesellschaft angeregt.

### **Inhalt:**

- Vorwissenschaftliche Denkweisen
- Denkweisen der naturwissenschaftlichen Revolution
- Mathematisches Denken, insbesondere Rekursion, Abstraktion, Induktion und Deduktion

- Computational Thinking inklusive der Fragen der Berechenbarkeit
- Design Thinking, mit einem Schwerpunkt des Mottos der TU, „Technik für Menschen“
- Kreativität und Innovation
- Kritisches Denken, mit besonderer Betonung von Bias und algorithmic Bias
- Verantwortung und Ethik, Verhaltensregeln, code of conducts, Freiheit der Forschung
- Organisation und Struktur der TU Wien sowie der Fakultät für Informatik
- Bachelor- und Masterstudien der Informatik
- Forschungsgebiete der Informatik (der Fakultät und allgemein)
- Strategien für einen erfolgreichen Studienabschluss (Lernen und Lernstrategien, soziales Lernen, Stressbewältigung, Umgang mit Krisen)

In die Behandlung dieser Themen werden folgende Inhalte übergreifend behandelt:

- Geschichte der Informatik
- Informatik und Gesellschaft
- Lernen und Forschen an der TU Wien
- Informatik als Wissenschaft

**Erwartete Vorkenntnisse:** Keine.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Inhalte werden in Vorträgen von unterschiedlichen Vortragenden vorgestellt und teilweise von Studierenden selbst erarbeitet. In selbstorganisierter Arbeit bearbeiten die Studierenden in einem eigenen Online-System Übungsaufgaben und begutachten im double blind peer reviewing-Verfahren die Arbeit von Mitstudierenden. Zur Bewertung werden nicht nur die Leistungen in den Übungsaufgaben, sondern auch die Qualität des Reviewing herangezogen. Die Beurteilung des Orientierungsteils erfolgt auf Basis eines Online-Tests.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

5,5/4,0 VU Denkweisen der Informatik

1,0/1,0 VU Orientierung Informatik und Wirtschaftsinformatik

## **Einführung in die Mustererkennung**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse im Bereich Mustererkennung und ein kritisches Verständnis ihrer Theorien und Grundsätze:

- Design von Mustererkennungssystemen

- k-Nearest Neighbor Klassifikatoren
- Bayes Theorem
- Lineare Diskriminanzfunktionen
- Principal Component Analysis (PCA)
- Perceptron und Neuronale Netze
- Entscheidungsbäume
- Clustering
- Markov Modelle
- Evaluierung von Mustererkennungssystemen

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Durch die praktische Auseinandersetzung mit aktuellen Technologien, Methoden und Werkzeugen (wie modernen Programmiersprachen und Entwicklungsumgebungen) werden folgende kognitiven Fertigkeiten vermittelt:

- Einsatz formaler Grundlagen und Methoden zur Modellbildung, Lösungsfindung und Evaluation,
- Methodisch fundierte Herangehensweise an Probleme, insbesondere im Umgang mit offenen/unspezifizierten Problemsituationen,
- Entwurfs- und Implementierungsstrategien.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Der Schwerpunkt liegt hier auf der besonderen Förderung hoher Kreativitäts- und Innovationspotentiale.

- Eigeninitiative und Neugierde,
- Selbstorganisation, Eigenverantwortlichkeit,
- Problemformulierungs- und Problemlösungskompetenz,
- Kenntnisse der eigenen Fähigkeiten und Grenzen, Kritikfähigkeit
- Teamarbeit und Grundlagen der Projektmanagement

**Inhalt:** Dieses Modul enthält Inhalte, die auch für die anderen Bachelor-Studien angeboten werden.

- Statistische Grundlagen: Bias, Varianz, diskrete und stetige Merkmale, multivariate Merkmale, bedingte Verteilungen, Randverteilungen, Kovarianzmatrix,
- Merkmalsextraktion aus Bildern
- Einfache Klassifikatoren: Nearest Neighbor (NN), k-NN und Perceptron,
- Bayes Theorem, Bayes Klassifikator und Lineare Diskriminanzfunktionen
- Einführung in Neuronale Netze
- Maximum Margin Klassifikatoren (z.B. Support Vector Machine)
- Clustering und Entscheidungsbäume
- Anwendungsbeispiele (z.B. Biometrie, Chromosom-Klassifikation, inhaltsbasierte Bildsuche usw.)

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Um dieses Modul erfolgreich absolvieren zu können, sind folgende Kenntnisse notwendig:



- Mathematik auf Maturaniveau sowie Vektorrechnung, Winkelfunktionen, Differenzieren und Integrieren, lineare Algebra, einfache Geometrie
- Elementare Programmierkenntnisse für die Übung
- Vorkenntnisse aus Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie sind von Vorteil.

Die Vorkenntnisse werden in folgenden Modulen vermittelt: Algebra und Diskrete Mathematik, Analysis, Einführung in die Programmierung, Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

- Lehrveranstaltung wird als eine Frontalvorlesung mit Unterstützung durch Medien (hauptsächlich Datenprojektor) abgehalten.
- Übung wird in Einzelarbeit durchgeführt.
- Für die Lösung der Aufgabenstellungen wird MATLAB eingesetzt.
- Vorlesungsfolien und zusätzliche Unterlagen werden zur Verfügung gestellt.
- Online e-Learning Plattform der TU Wien (TUWEL) wird verwendet, um Materialien zu verteilen und Administration der VO und UE zu koordinieren.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VO Einführung in die Mustererkennung

3,0/2,0 UE Einführung in die Mustererkennung

## **Einführung in die Programmierung**

**Regelarbeitsaufwand:** 9,5 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden Folgendes beschreiben:

- systematische Vorgehensweisen bei der Programmierung (einschließlich Erstellen, Nachvollziehen, Debuggen, Modifizieren und Dokumentieren von Programmen),
- wichtige Konzepte einer aktuellen alltagstauglichen Programmiersprache,
- ausgewählte Algorithmen, Datenstrukturen und Datenabstraktionen,
- häufige Fehlerquellen und Techniken zur Qualitätssicherung.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden

- Inhalte natürlichsprachiger Programmieraufgaben in ausführbare Programme umsetzen,
- Vorgehensweisen und Werkzeuge beim Programmieren systematisch anwenden,

- beschriebene Datenabstraktionen, Algorithmen und Datenstrukturen implementieren,
- einfache Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität von Programmen anwenden.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden

- Programmieraufgaben selbständig lösen sowie in Zweierteams zusammenarbeiten,
- Programmeigenschaften kommunizieren.

### **Inhalt:**

- Prozedurale Programmierkonzepte (Variablen, Datentypen, Operatoren, Verzweigungen, Schleifen, Arrays, Unterprogramme)
- Fundamentale Entwicklungsmethoden (prozedurale Abstraktion, dynamisches und statisches Programmverstehen, Prüfen auf Korrektheit, Debugging) und Programmierwerkzeuge einschließlich einer Programmierumgebung
- Rekursion
- Ein- und Ausgabe mit Überprüfung von Eingaben
- Datenabstraktion
- Implementierung und wesentliche Eigenschaften rekursiver Datenstrukturen (Listen und Bäume)
- Grundlegende Algorithmen (Einfügen, Löschen, Suchen, Sortieren, Vergleichen, Konvertieren) für verschiedene Datenstrukturen
- Abstraktion über Datenstrukturen mit vergleichbaren Zugriffsfunktionen
- Exception-Handling
- Einfache Testmethoden und Code-Review
- Ansätze zur Programmoptimierung
- Programmierstile und Programmdokumentation

**Erwartete Vorkenntnisse:** Keine.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Inhalte werden in Vorträgen vorgestellt und in begleitenden Übungen von Studierenden erarbeitet. Übungsaufgaben sind vorwiegend Programmieraufgaben. Sie werden zu einem Teil örtlich ungebunden (für einige Aufgaben in Zweierteams) innerhalb vorgegebener Fristen, zum anderen Teil unter kontrollierten Bedingungen selbständig gelöst. Die Beurteilung erfolgt auf Basis schriftlicher Tests und kontinuierlich in Übungen erbrachter Leistungen.

### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

- 5,5/4,0 VU Einführung in die Programmierung 1
- 4,0/3,0 VU Einführung in die Programmierung 2

# Einführung in Visual Computing

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

## Lernergebnisse:

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls beherrschen Studierende die grundlegende Techniken der wichtigsten Visual Computing Bereiche und haben ein kritisches Verständnis ihrer Theorien und Grundsätze erworben:

- Computergraphik,
- Computer Vision,
- Digitale Bildverarbeitung,
- Visualisierung,
- Geometrische Modellierung.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Durch die praktische Auseinandersetzung mit aktuellen Technologien, Methoden und Werkzeugen (wie modernen Programmiersprachen und Entwicklungsumgebungen) können Studierende nach positivem Abschluss des Moduls:

- formale Grundlagen und Methoden zur Modellbildung, Lösungsfindung und Evaluation einsetzen,
- an einschlägige Probleme methodisch fundiert herangehen, insbesondere in offenen/unspezifizierten Problemsituationen,
- Standard-Entwurfs- und Implementierungsstrategien anwenden.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Ein Schwerpunkt liegt in der besonderen Förderung hoher Kreativitäts- und Innovationspotentiale. Studierende werden geschult in

- Eigeninitiative und Neugierde,
- Selbstorganisation, Eigenverantwortlichkeit,
- Problemformulierungs- und Problemlösungskompetenz,
- Kenntnisse der eigenen Fähigkeiten und Grenzen, Kritikfähigkeit.

## Inhalt:

- Digitale Bilder: Auflösung, Abtastung, Quantisierung, Farbrepräsentation
- Bildoperationen: Punktoperationen, lokale und globale Operationen
- Segmentierung
- Bewegungserkennung
- Repräsentation: konturbasiert, regionenbasiert (Momente, Graphen)
- Kodierung: Entropie-Kodierung, Source-Kodierung
- Komprimierung: Prediktive Kodierung, Vektorquantisierung, JPEG, MPEG
- Hardware: Ein- und Ausgabegeräte, Bildgebende Verfahren, Sensoren
- Radiometrische und Geometrische Transformationen

- Graphikprimitive und deren Attribute
- 2D- und 3D-Viewing, Graphikarchitektur (Rendering Pipeline, etc)
- Sichtbarkeitsverfahren
- 3D Objektrepräsentationen
- Kurven und Flächen
- Licht und Schattierung
- Ray-Tracing und Globale Beleuchtung
- Texturen und andere Mappings
- Farben und Farbmodelle
- Computational Photography
- Geometrische Modellierung

#### **Erwartete Vorkenntnisse:**

- Mathematik auf Maturaniveau (Vektorrechnung, Winkelfunktionen, Differenzieren und Integrieren, lineare Algebra, einfache Geometrie)
- Elementare Programmierkenntnisse

Diese Voraussetzungen werden in folgenden Modulen vermittelt: Algebra und Diskrete Mathematik, Einführung in die Programmierung

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Vorlesung mit Übung: Angesichts der großen Anzahl von HörerInnen ist das eine Vorlesung mit Unterstützung durch Medien (hauptsächlich Datenprojektor), in die Übungsbeispiele eingebaut sind. Es gibt ein kompaktes Skriptum, außerdem werden Kopien der Vorlesungsfolien zur Verfügung gestellt. Die Leistungsbeurteilung erfolgt durch die erfolgreiche Abgabe von Übungsbeispielen und die erfolgreiche Teilnahme an zwei Tests.

#### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

6,0/5,0 VU Einführung in Visual Computing

## **Entwicklung von Web-Anwendungen**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

#### **Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:*

- Das Modul vermittelt ein breites und integriertes Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen der Entwicklung von Web-Anwendungen, welches wesentlich über das auf der Ebene der Universitätszugangsberechtigung vorhandene Wissen hinausgeht.
- Die Studierenden sind befähigt Problemdomänen zu beherrschen, die sich durch wenig strukturierte Information auszeichnen.

- Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Konzepte zur Entwicklung von Web-Anwendungen.
- Das Wissen und Verständnis der Studierenden entspricht dem Stand der Fachliteratur in diesem Bereich.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:*

- Die Studierenden können ihr Wissen und Verstehen praktisch zur Lösung von Aufgaben im Bereich der Web-Anwendungsentwicklung umsetzen.
- Die Studierenden können für die jeweilig vorliegende Aufgabenstellung relevante Informationen sammeln, strukturieren, bewerten und interpretieren.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:*

- Die Studierenden sind in der Lage ihr Wissen selbständig zu vertiefen.
- Die Studierenden können entwicklungsbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren, sich mit InformatikerInnen und DomänenexpertInnen darüber austauschen und Verantwortung in einem Team übernehmen.
- Die Studierenden lernen ihre eigenen Fähigkeiten und Grenzen einzuschätzen und erwerben die Kritikfähigkeit an der eigenen Arbeit.
- Die Studierenden erlernen Selbstorganisation und Eigenverantwortlichkeit zum eigenständigen Lösen von Aufgaben.

**Inhalt:**

- Grundlagen: Begriffsdefinitionen; Grundlagen semistrukturierter Daten; Architekturelle Grundlagen des World Wide Web; Grundlagen von Web-Anwendungen.
- Sprachen und Technologien: Grundlagen von Markup-Sprachen; Schemasprachen; Abfragesprachen; Web-Modellierungssprachen; Technologien für dynamische Web-Anwendungen; Web Services.
- Umsetzung und praktische Realisierung; Barrierefreie Web-Anwendungen; Entwicklungsprozess; Entwurfsmuster; Entwicklungs-APIs; Stylesheets.

**Erwartete Vorkenntnisse:**

Es werden die Fertigkeiten und Kenntnisse folgender Module benötigt: Einführung in die Programmierung, Modellierung.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Die Inhalte werden durch Vortragseinheiten vermittelt und durch theoretische und praktische Übungen geübt. Die Beurteilung basiert auf Test über den vorgetragenen Stoff sowie auf den erbrachten Leistungen in den Übungen.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VU Semistrukturierte Daten

3,0/2,0 VU Web Engineering

## Freie Wahlfächer und Transferable Skills

**Regelarbeitsaufwand:** 18,0 ECTS

**Lernergebnisse:** Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls dienen der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

**Inhalt:** Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:** Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls können frei aus dem Angebot an wissenschaftlichen und künstlerischen Lehrveranstaltungen, die der Vertiefung des Faches oder der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen dienen, aller anerkannten in- und ausländischen postsekundären Bildungseinrichtungen ausgewählt werden, mit der Einschränkung, dass zumindest 6 ECTS aus den Themenbereichen der Transferable Skills zu wählen sind. Für die Themenbereiche der Transferable Skills werden insbesondere Lehrveranstaltungen aus dem Wahlfachkatalog „Transferable Skills“ der Fakultät für Informatik (Anhang F) und aus dem zentralen Wahlfachkatalog der TU Wien für „Transferable Skills“ empfohlen.<sup>1</sup>

## Interface & Interaction Design

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:*

- Studierende verstehen die Notwendigkeit der systematischen Berücksichtigung der Interessen von Nutzerinnen und Nutzern wie auch von anderen Interessensgruppen in der Gestaltung technischer Systeme.
- Studierende können methodische Werkzeuge benennen und anwenden, die diese Berücksichtigung ermöglichen.
- Sie können den Wert von Design Guidelines und Design Patterns für die Gestaltung interaktiver Systeme einschätzen, und verstehen die Abhängigkeiten zwischen interaktiven und nicht-interaktiven Komponenten eines technischen Systems.
- Studierende können nachvollziehen, warum Anforderungen und Bedürfnisse von Nutzer\_innen oft widersprüchlich und unvollständig sind, und kennen Wege, um damit trotzdem produktiv umgehen zu können.

---

<sup>1</sup>Einige der Themen Technikfolgenabschätzung, Technikgenese, Technikgeschichte, Wissenschaftsethik, Gender Mainstreaming und Diversity Management werden auch im Umfang von 3 ECTS im Modul *Denkweisen der Informatik* behandelt.

### *Kognitive und praktische Kompetenzen:*

- Studierende verstehen das Wechselspiel zwischen Problem Setting und Problem Solving, und verstehen, wie man diese beiden Arbeiten im produktiven Wechselspiel einsetzt.
- Sie können Methoden des nutzungsorientierten Designs anwenden.
- Teilnehmer\_innen können Werkzeuge des inklusiven, nutzerorientierten und partizipativen Designs anwenden.
- In projektbasierter Arbeit kann der Wert der theoretisch erworbenen Kenntnisse erprobt und praktisch erfahren werden.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Studierende verstehen die Komplexität der Bedürfnisse der Nutzer\_innen, für die sie Gestalten. Sie können kreative und innovative Ideen entwickeln, um so aussergewöhnliche Lösungen zu finden. Sie üben die Arbeit in Gruppen, und übernehmen Verantwortung für die Gestaltung technischer Systeme.

### **Inhalt:**

- Wesentliche Aspekten der Planung, Gestaltung und Entwicklung von Benutzerschnittstellen für interaktive Systeme
- Grundlagen von User Interface Design
- Verständnis für Kriterien guter bzw. schlechter User Interfaces
- grundlegende Designkonzepte und Gestaltungsprinzipien für die erfolgreiche Umsetzung von Benutzerschnittstellen
- Methoden, Prozesse und Hilfsmittel für erfolgreiches Interface & Interaction Design
- Ausblick auf aktuelle Trends und neue Interaktionskonzepte und Interfaces

### **Erwartete Vorkenntnisse:**

Es werden die Kenntnisse des Moduls Einführung in die Programmierung vorausgesetzt.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Dieses Modul wird in der Form einer Vorlesung mit Übungen gehalten, in der einerseits die theoretischen Inhalte vermittelt werden, welche wiederum in Form von Übungen in Kleingruppen mit unterschiedlichen Übungsbeispielen praktisch erlernt werden. Das Modul umfasst einen Projektteil, der einerseits die Anwendung von Methoden und Techniken in einem konkreten Projekt ermöglicht und andererseits den Studierenden den Zugang wichtiger Systeme und Technologien, die für die Implementierung sozial eingebetteter Systeme notwendig sind, anbietet.

### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VU Interface and Interaction Design

3,0/2,0 PR Interface and Interaction Design

## Kontexte der Systementwicklung

**Regelarbeitsaufwand:** 10,0 ECTS

**Lernergebnisse:** Das Ziel dieses Moduls ist es, ein Verständnis für unterschiedliche Kontexte der Systementwicklung zu schaffen, die beispielsweise durch Gesetze, gesellschaftliche Zusammenhänge und Wirkmechanismen, ethische und moralische Fragen wie auch organisatorische und sozialpsychologische Bedingungen gegeben sind. Studierende werden in die Lage versetzt, entsprechende Aspekte der Software-Entwicklung zu verstehen und aktiv in die Entwicklung einzubringen. Durch das Modul erhalten Studierende ein nachhaltiges Verständnis der Konzepte, Fertigkeiten und Prozesse, mit denen juristische, inkonsistente, mehrdeutige und schwer formalisierbare Anforderungen an Systeme verstanden und berücksichtigt werden können.

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Durch dieses Modul werden Studierende in die Lage versetzt:

- Gesetze und Regulierungen rund um die Entwicklung von vor allem medienbasierten technischen Systemen zu verstehen;
- eine kritische Reflexion des sozialen, kognitiven und kulturellen Impacts von Technologien auf die Welt in das Design einfließen zu lassen;
- mittels Design Thinking komplexe und widersprüchliche Interessenslagen in der Gestaltung berücksichtigen zu können;
- die Methoden der HCI anzuwenden, um die Diversität und Komplexität von menschlicher Arbeit in den Gestaltungsprozess adäquat zu berücksichtigen;
- ein nachhaltiges, breites Verständnis für einen Designprozess von Technologien zu entwickeln, der die durch Gesellschaft, Gesetze, Organisationen und individuelle Bedürfnisse gesetzten Rahmenbedingungen berücksichtigt

*Kognitive und praktische Kompetenzen:*

- Verwendung einfacher qualitative oder partizipative Herangehensweisen für die Problemformulierung und Problemlösung;
- Systematische Einbeziehung unterschiedlicher und widersprüchlicher Interessen in den Entwicklungsprozess;
- Kritische Reflexion der eigenen Arbeit in relevanten Kontexten;
- Grundlegendes Wissen um juristische, ethische und sozialwissenschaftliche Grundlagen für die Systemgestaltung;
- Einführendes Verständnis der Arbeit mit offenen und schwammigen Anforderungssituationen;
- Grundkompetenzen zur Einbettung der eigenen Arbeit in soziale, kulturelle, juristische und organisatorische Kontexte.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Studierende lernen unter anderem

- Wissen systematisch zu kontextualisieren;



- sich selbst Wissen zu erarbeiten in Bezug auf die Besonderheiten von Arbeit, Organisation und Freizeit, für die sie Systeme entwickeln;
- den Wert der mehrdimensionalen Analyse von Situationen für das Design von Technologie zu verstehen;
- in Teams zu arbeiten;
- die Notwendigkeit des Wechselspiels zwischen Problemformulierung und Problemlösung;
- in komplexen Projekten die Gestaltungsverantwortung zu übernehmen.

**Inhalt:** Die Inhalte des Moduls umfassen:

- Soziale und ethische Aspekte von Informations- und Kommunikationstechnologien;
- User Experience und Interaction Design;
- Participatory Design;
- Methoden des User Research und der Evaluation;
- für Informatiker/innen relevante Teile entsprechender Gesetze.

**Erwartete Vorkenntnisse:**

Dieses Modul baut auf den Kenntnissen, Fertigkeiten und Kompetenzen folgender Module auf: Denkweisen der Informatik, Einführung in die Programmierung, Modellierung, Software Engineering und Projektmanagement, Interface & Interaction Design

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

- 3,0/2,0 VU Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen der Informatik
- 4,0/3,0 VU Socially Embedded Computing
- 3,0/2,0 VU Daten- und Informatikrecht

## Modellierung

**Regelarbeitsaufwand:** 9,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden

- geeignete Modellierungskonzepte zur Modellierung eines Systems wählen,
- ein System mit Hilfe von geeigneten Modellen beschreiben,
- syntaktische und semantische Fehler in einem Modell erkennen und korrigieren,
- Datenbankschemata entwerfen bzw. aus Modellen ableiten,
- Abfragen an ein Datenbankschema formulieren,
- Fundamentale Konzepte und Resultate der Mathematischen Logik, Automaten und formalen Sprachen, Berechenbarkeit und Komplexität sowie der formalen Semantik von Programmiersprachen verstehen.,

- Grundlegende Merkmale, Konzepte und Techniken des relationalen Datenmodells mittels fachspezifischer Terminologie beschreiben.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden

- Inhalte natürlichsprachiger Aufgaben in entsprechenden Modellen abbilden,
- für solche Aufgaben Datenbankschemata entwerfen und Abfragen durchführen,
- Modelle eines Systems und Datenbankschemata analysieren und kritisieren,
- verschiedene alternative Modelle bzw. Datenbankentwürfe für ein System beurteilen.
- ein deklaratives Programmierparadigma (SQL) anwenden,
- Datenmodelle mittels ER- und EER-Diagrammen erstellen,
- EER-Diagramme in ein relationales Schema in 3. Normalform umsetzen,
- SQL für die Manipulation und Abfrage von Daten verwenden.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden

- Modellierungsaufgaben selbständig lösen,
- anderen ihre Modelle kommunizieren,
- Modelle gemeinsam in Kleingruppen erarbeiten.

### **Inhalt:**

- Aussagenlogik
- Prädikatenlogik als Spezifikationsprache
- Endliche Automaten und reguläre Ausdrücke
- Formale Grammatiken
- Petri-Netze
- Klassen- und Objektdiagramm
- Sequenzdiagramm
- Zustandsdiagramm
- Aktivitätsdiagramm
- Anwendungsfalldiagramm
- Datenbankentwurf, Datenmodellierung mittels ER- und EER-Diagrammen
- Relationales Datenmodell
- Umsetzung eines EER-Diagramms in ein relationales Schema in dritter Normalform
- Funktionale Abhängigkeiten, Normalformen
- Relationale Abfragesprachen (relationale Algebra, Relationenkalkül,
- Datenbankentwurf, Datenmodellierung mittels ER- und EER-Diagrammen,
- relationales Datenmodell,
- Umsetzung eines EER-Diagramms in ein relationales Schema in dritter Normalform,

- funktionale Abhängigkeiten, Normalformen,
- relationale Abfragesprachen (relationale Algebra, Relationenkalkül, SQL),
- komplexe Schemadefinitionen (Constraints, Views),
- Mathematische Logik: Aussagenlogik, Prädikatenlogik, elementare Modallogiken wie LTL, Kripkemodelle, Kalkülbegriff, logische Struktur formaler Beweise
- Automatentheorie: endliche Automaten, Büchiauxtomaten, Transducer, Operationen auf Automaten
- Formale Sprachen: Chomsky Hierarchie
- Berechenbarkeit und Komplexität: universelle Berechenbarkeit, Unentscheidbarkeit, NP-Vollständigkeit SQL)

**Erwartete Vorkenntnisse:** Keine.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Inhalte werden in Vorträgen vorgestellt und in begleitenden Übungen von Studierenden erarbeitet. Die Beurteilung erfolgt auf Basis schriftlicher Tests und kontinuierlich in Übungen erbrachter Leistungen.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VU Objektorientierte Modellierung

3,0/2,0 VU Formale Modellierung

3,0/2,0 VU Einführung in theoretische Informatik und Logik

3,0/2,0 VU Datenmodellierung

## Multimedia

**Regelarbeitsaufwand:** 7,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse im Bereich Multimedia und ein kritisches Verständnis ihrer Theorien und Grundsätze:

- Aufbau zeitabhängiger Medientypen
- Kompression von Audio und Video
- Inhaltsbeschreibung von Multimedia-Daten
- Maschinelle Analyse von Mediendaten

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Durch die Auseinandersetzung mit aktuellen Technologien, Methoden und Werkzeugen werden folgende kognitiven Fertigkeiten vermittelt:

- Einsatz formaler Grundlagen und Methoden zur kreativen Modellbildung und Lösungsfindung

- Entwicklung einer methodisch fundierten Herangehensweise an offene Problemsituationen
- Aneignung von professionellen Entwurfs- und Implementierungsstrategien

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Der Schwerpunkt liegt auf der besonderen Förderung hoher Kreativitäts- und Innovationspotentiale:

- Eigeninitiative, Neugierde und Experimentierfreude
- Selbstorganisation und Eigenverantwortlichkeit
- Problemformulierungs- und Problemlösungskompetenz
- Kenntnis der eigenen Fähigkeiten und Grenzen, Kritikfähigkeit

**Inhalt:**

- Repräsentation zeitabhängiger Medientypen
- Hören und Psychoakustik
- Sehen und Psychovision
- Technische Medien-Repräsentation und Streaming
- Audio-Kompression mit MP3 und AAC
- Video-Kompression mit MPEG-4 und H.264
- Inhaltsbeschreibung von Multimediadaten durch Signalverarbeitung
- Klassifikation und Retrieval von Bild-, Audio- und Videodaten
- Visualisierung von sowie Interaktion mit Mediendaten

**Erwartete Vorkenntnisse:** Um dieses Modul erfolgreich absolvieren zu können, sind folgende Kenntnisse notwendig:

- Mathematik: Vektorrechnung, Winkelfunktionen, Differenzial- und Integralrechnung, lineare Algebra
- Fortgeschrittene Programmierkenntnisse

Diese Voraussetzungen werden in folgenden Modulen vermittelt: Algebra und Diskrete Mathematik, Algorithmen und Datenstrukturen, Analysis, Einführung in die Programmierung

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VO Multimedia

4,0/2,0 UE Multimedia

**Multimedia-Produktion**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Within the first weeks of course, groups will be formed and the creative process begins. Students will learn how to describe their ideas

through a plot and treatment. Once their ideas are cohesive and clear, they can move on to the next step to build their dramatic script. Finally, it is up to the group to produce their idea using basic video production tools (camera, lighting sets, audio equipment).

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Upon completion, the student will have learned the following:

- Scriptwriting and Storytelling
- Composition
- Soundtrack creation
- Group dynamics

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:*

- Individual responsibility
- Time management
- Organization
- Ability to work within a group
- Willingness to absorb new ideas, to be critiqued and participate

**Inhalt:** This course is has two sections: video and audio. In the video section, scriptwriting, storytelling and composition are learned. In the audio section, audio preproduction, basic recording, soundtrack building and sound effects creation are learned.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Lecture with practical exercises.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

6,0/4,0 VU Multimedia Produktion 1: Materialien und Tools

## Security und Recht

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden die Grundstrukturen nationalen Rechts, des EU-Rechts und des Völkerrechts sowie einschlägige Zusammenhänge beschreiben und wichtige Teilgebiete des Informatikrechts bzw. aktuelle Aspekte der rechtlichen Problematik des Internet erklären. Sie sind in der Lage, die juristischen Interpretationsmethoden zu benennen und die Vorgangsweise bei der Subsumtion von Sachverhalten unter rechtliche Tatbestände darzustellen. Nach dieser Einführung in die IT-Security haben Studierende das Wissen über typische Sicherheitsprobleme und können diese beseitigen.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden in wichtigen informatikrechtlichen Zusammenhängen argumentieren

und einfache Sachverhalte aus rechtlicher Perspektive analysieren. Sie sind weiters in der Lage, solche Sachverhalte unter einschlägige Tatbestände zu subsumieren und die maßgeblichen Rechtsfolgen abzuleiten. Sie haben ein Einfühlungsvermögen in die Sichtweise potentieller Angreifer, Erfahrung in Angriff und Sicherung von Systemen und die richtige Anwendung von kryptographischen Techniken

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit Fachjurist/inn/en über zentrale rechtliche Aspekte IT-bezogener Sachverhalte kompetent zu diskutieren. Sie sind für IT-Security in Forschung und Wirtschaft sensibilisiert und haben ein Gefühl für wissenschaftliche und wirtschaftliche Herausforderungen, Lösungsansätze und ihre Beurteilung entwickelt.

### **Inhalt:**

- Einführung in die Security
  - Grundlagen der Security
  - Zugriffskontrolle
  - Betriebssystemsecurity
  - Netzwerksecurity
  - Grundlagen der Kryptographie
  - Security von Anwendungsprogrammen
  - Websecurity
  - Auffinden von Schwachstellen
- Daten und Informatikrecht
  - Grundlagen zu Staat und nationalem Recht
  - Grundlagen des internationalen Rechts und des EU-Rechts
  - Problematik der Regulierung von Technik (insb. IT) durch Recht
  - Grundrechte in der Informationsgesellschaft
  - ausgewählte Probleme des materiellen Internetrechts

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Inhalte werden in Vorlesungseinheiten präsentiert und in begleitenden Übungseinheiten von den Studierenden angewendet sowie vertiefend erarbeitet. Die Beurteilung setzt sich zusammen aus den bei schriftlichen Klausuren einerseits und Übungsabgaben andererseits erbrachten Leistungen.

Es werden verschiedene Techniken des Blended Learning eingesetzt:

- Unterstützung durch ein e-learning-System (TUWEL)
- Frontalunterricht für die theoretischen Grundlagen
- Aufzeichnung/Podcasts von Vorträgen (technische Vorträge, CERIAS-Seminare)
- Praktische Arbeiten am Computer
- Unterstützung durch Tutoren

## **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VU Introduction to Security

3,0/2,0 VU Daten- und Informatikrecht

## **Security**

**Regelarbeitsaufwand:** mindestens 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:** Durch die Absolvierung des Moduls erhalten die Studierenden Grundkenntnisse der IT-Sicherheit. Die Studierenden lernen Aspekte der IT-Sicherheit in Projekten zu identifizieren und Maßnahmen zu setzen, um diese zu berücksichtigen.

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Das Modul vermittelt

- die theoretische Grundlagen der IT-Sicherheit,
- die theoretische Grundlagen der Kryptographie,
- wichtige Sicherheitsaspekte in IT-Projekten, und
- Wissen über wichtige Best-Practice Sicherheitsmaßnahmen.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:*

- Umsetzung von wichtigen Best-Practice Sicherheitsmaßnahmen
- Verstehen der Denkweise von AngreiferInnen
- Entwicklung kryptographischer Verfahren und Sicherheitsbeweisen

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:*

- Aufmerksamkeit für Sicherheitsaspekte in IT-Projekten
- Aufmerksamkeit für beweisbare Sicherheit
- Kommunikation der Relevanz von IT-Sicherheit und von Lösungsideen für IT-Sicherheitsprobleme

## **Inhalt:**

- Operating systems
- Access control
- Network security
- Application security
- Database security
- Web (application) security
- Modern Cryptography
- Security definitions
- Security proofs
- Privacy
- Security and usability
- Operations security

- Physical security
- Security architecture
- Forensics
- Exploiting vulnerabilities
- Malware
- System security
- Standards, policies, best practices
- Ethics, Compliance, Legal investigations
- Risk management
- Information security
- Business continuity, disaster recovery

**Erwartete Vorkenntnisse:**

Dieses Modul baut auf den Kenntnissen und Fertigkeiten folgender Module auf: Einführung in die Programmierung, Security und Recht, Technische Grundlagen der Informatik

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

- 3,0/2,0 VU Internet Security
- 3,0/2,0 VU Introduction to Modern Cryptography
- 3,0/2,0 VU Privacy Enhancing Technologies
- 3,0/2,0 VU Security for Systems Engineering

## Software Engineering und Projektmanagement

**Regelarbeitsaufwand:** 12,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden die unter „Inhalt“ angeführten Konzepte und Techniken erklären.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden:

- Ein praxisrelevantes Software-Prozessmodells (z.B. Unified Process oder Scrum) anwenden
- Konzepte und Methoden für die einzelnen Phasen eines Software-Engineering-Projekts anwenden (etwa Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung, Datenbanken)
- Konzepte, Modelle und Werkzeuge im Rahmen eines mittelgroßen Software-Entwicklungsprojekts auswählen und anwenden
- Techniken für Abstraktion und Modellbildung in der Softwaretechnik anwenden
- Hochwertige Planung und Dokumentation herstellen bzw. anpassen



*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden:

- Software Engineering Probleme in einem verteilt arbeitenden Team lösen
- Entscheidungen einer Rolle in einem Projekt verantworten, etwa Teamkoordinator, Technischer Architekt, Tester
- Wissen in einem mittelgroßen Team sammeln und pflegen
- Projektergebnisse präsentieren

**Inhalt:** Inhalte des Vorlesungsteils:

- Einführung in Software Engineering: Projekttypen
- Vorgehensmodelle und Rollen im Software Engineering
- Methoden der Softwaretechnik (aus dem IEEE Software Engineering Body of Knowledge)
- Anforderungsanalyse und Spezifikation
- Modellierung von Anwendungsszenarien: Daten- und Kontrollflussmodelle in UML
- Systementwurf, Methoden der Implementierung
- Grundkenntnisse der Qualitätssicherung im Kontext der Softwareentwicklung
- Integration und Test
- Technische Grundlagen: Techniken und Werkzeuge
- Test Driven Development (TDD)
- Projektmanagement: Projektauftrag, Umfeldanalyse; Strukturpläne und Planungsablauf; Team Management

Inhalte des Übungsteils:

- Einen agilen Software-Prozess, etwa Scrum, anwenden
- Siehe praktische Kompetenzen des Moduls

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:*

- Objektorientierte Analyse, Design und Programmierung
- Grundlagen der Unified Modeling Language (UML)
- Grundkenntnisse aus Algorithmen und Datenstrukturen
- Grundkenntnisse zu Datenbanksystemen

*Kognitive und praktische Kompetenzen:*

- Eine praxisrelevante Programmiersprache und -werkzeuge (z.B. Java oder C++) anwenden
- Eine Integrierten Entwicklungsumgebung und Quellcodeverwaltung anwenden

Diese Voraussetzungen werden in folgenden Modulen vermittelt: Einführung in die Programmierung, Modellierung

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Inhalte (theoretische Konzepte und methodische Grundlagen) werden in Vorträgen vorgestellt und in begleitenden Übungen von Studierenden erarbeitet. Auffrischung der Vorkenntnisse in Tutorien zu Beginn des Projekts. In der Vorlesung werden Erfahrungen aus der praktischen Übung reflektiert. Übungsaufgaben ergeben sich aus der Entwicklung eines mittelgroßen Software Engineering Projekt mit dem Ziel eines real brauchbaren Software-Prototyps und zugehöriger Dokumentation. Diese Übungsaufgaben sind innerhalb vereinbarter Fristen individuell und im Team von 4 bis 6 Personen zu lösen. Intensive Betreuung der Teams in wöchentlichen Treffen mit dem Tutor. Intensiver Einsatz von entsprechenden Werkzeugen z.B. Integrierten Entwicklungsumgebung und Quellcodeverwaltung sowie Testautomatisierung zur Umsetzung der SE-Konzepte und -Methoden. Die Beurteilung erfolgt auf Basis eines Eingangstests, um die Vorkenntnisse zu überprüfen, einer kontinuierlichen Überprüfung der Lösungen der Übungsaufgaben, durch Reviews der Ergebnisse sowie durch Prüfungen bzw. Tests.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VU Objektorientierte Programmieretechniken

3,0/2,0 VO Software Engineering und Projektmanagement

6,0/4,0 PR Software Engineering und Projektmanagement

## Softwarequalitätssicherung

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden Folgendes erklären:

- Motivation und Ziele der Softwarequalitätssicherung
- Definition und Messung von Qualität
- Organisatorische Qualitätssicherung
- Statische und dynamische Methoden der Qualitätssicherung
- Methoden zur Sicherstellung und Verbesserung der Qualität von Produkten.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden:

- Passende QS-Methoden in einem Entwicklungsprojekt auswählen
- Statische und dynamische Methoden zur Software-Qualitätssicherung anwenden

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden:

- Einen Qualitätsplan präsentieren

**Inhalt:** Inhalte des Vorlesungsteils:

- Grundlagen der Software-Qualitätssicherung
- Qualitätskontrolle und Fehlerreduktion: Reviews und Inspektionen
- Dynamische Qualitätssicherung
- Organisatorische Qualitätssicherung
- Qualitätssicherungs-Standards
- Testprozess

Inhalte des Übungsteils:

- Review von Software-Modellen
- Kollaborative Code-Inspektionen
- Statische Code Analyse / Antipattern Analyse
- Test-Driven Development
- Testplanerstellung inkl. Methoden für das Ableiten von Testfällen
- Testautomatisierung Blackbox/Whitebox
- Testen in agilen Prozessen

**Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Es wird erwartet, dass Studierende vor Absolvierung des Moduls kennen:

- Grundlagen der Mathematik und Statistik
- Grundlagen der Unified Modeling Language (UML)
- Objektorientierte Analyse, Design und Programmierung
- Grundlegende Design-Patterns in der Programmierung
- Grundkenntnisse zu Datenbanksystemen

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Es wird erwartet, dass Studierende vor Absolvierung des Moduls können:

- Beherrschung einer praxisrelevanten Programmiersprache und -werkzeuge (z.B. Java oder C++)
- Umgang mit einer Integrierten Entwicklungsumgebung, Build Management und Quellcodeverwaltung

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Es wird erwartet, dass Studierende vor Absolvierung des Moduls können:

- Programmieraufgaben selbständig lösen

Diese Vorkenntnisse werden in folgenden Modulen vermittelt: Einführung in die Programmierung, Modellierung, Software Engineering und Projektmanagement

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Inhalte (theoretische Konzepte und methodische Grundlagen) werden in Vorträgen vorgestellt und in begleitenden Übungen von Studierenden erarbeitet. Übungsaufgaben sind vorwiegend praktische Beispiele aus den Bereichen Reviews und Testen am Computer, die innerhalb vorgegebener Fristen individuell zu lösen sind. Intensiver Einsatz von entsprechenden Werkzeugen z.B. Testautomatisierung zur Umsetzung der QS-Konzepte und -Methoden. In Workshops mit Gruppenarbeiten werden organisatorische Themen wie agile Organisation von Software-Teams erarbeitet. Die Beurteilung erfolgt auf Basis einer kontinuierlichen Überprüfung der Lösungen dieser Aufgaben, durch aktive Teilnahme an den Workshops sowie durch Prüfung(en) bzw. Test(s).

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

6,0/4,0 VU Software-Qualitätssicherung

## Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:** Vermittlung der statistischen Denk- und Arbeitsweise

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie; Kenntnisse von statistischer Schätzung und statistischem Testen; Kenntnisse wichtiger statistischer Methoden

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Anwendung von statistischen Methodiken auf konkrete Problemstellungen; Kenntnisse im Umgang mit statistischer Software

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Umsetzung von konkreten Aufgaben in statistische Problemstellungen; Lösung statistischer Problemstellungen sowohl formal als auch mit dem Computer

**Inhalt:** Dieses Modul vermittelt im Einzelnen folgende Themen: Beschreibende Statistik, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, Elementare Informationstheorie, Zufallsvariablen und Verteilungen, Punkt- und Intervallschätzungen, Tests von Hypothesen, Varianzanalyse, Regression, Korrelation, Zählstatistik.

**Erwartete Vorkenntnisse:** Grundkenntnisse der Analysis und Algebra.

Diese Voraussetzungen werden in folgenden Modulen vermittelt: Algebra und Diskrete Mathematik, Analysis

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Die Lehrveranstaltung Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie besteht aus einem Vorlesungsteil und einem Übungsteil. Die beschriebenen Inhalte und Konzepte werden im

Rahmen der Vorlesungseinheit erläutert. Der Übungsteil besteht aus einem Teil, bei dem Beispiele analytisch gelöst werden, und einem Teil, bei dem praktische Problemstellungen mit Hilfe statistischer Software gelöst werden. Diese Veranstaltungen sollen sowohl im Winter- als auch im Sommersemester angeboten werden.

#### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VO Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie

3,0/2,0 UE Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie

## **Technische Grundlagen der Informatik**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:** Die Studierenden verstehen den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise von Prozessoren und Computersystemen und können dies erklären. Anhand von praktischen Beispielen können sie dieses Wissen anwenden, ihren Lösungsansatz präsentieren und begründen.

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Die Studierenden können unterschiedliche Zahlendarstellungen im Computer beschreiben, die Grundlagen der Booleschen Algebra und Minimierungsverfahren erläutern, Basiswissen zu Informations- und Codierungstheorie wiedergeben, einfache Schaltnetze und Schaltwerke erklären, und Aufbau und Funktionsweise von Prozessoren und Computersystemen darstellen.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Die Studierenden können methodische Ansätze auf konkrete Beispiele umsetzen. Sie können die Konzepte zu den präsentierten Inhalten verstehen, die zugehörigen Methoden und Konzepte vergleichen, evaluieren und gezielt anwenden. Sie können einfache digitale Systeme konstruieren und entwerfen.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Die Studierenden können Aufgaben mit Selbstorganisation und in Eigenverantwortlichkeit lösen, dafür Zeitmanagement anwenden und Deadlines einhalten.

#### **Inhalt:**

- Darstellung von Zahlen in Computern und Grundrechnungsarten in diesen Darstellungen
- Boole'sche Algebra und Minimierungsverfahren
- Informations- und Codierungstheorie
- Gatterschaltungen (Addierer, Codierer, Multiplexer, ...)
- Schaltnetze mit programmierbaren Bausteinen
- Speicherglieder und Speicher
- Synthese und Analyse von Schaltwerken
- Aufbau und Funktionsweise von Prozessorelementen

#### **Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Es wird erwartet, dass Studierende vor Absolvierung des Moduls Mathematik auf AHS/BHS-Maturaniveau verstehen.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Es wird erwartet, dass Studierende vor Absolvierung des Moduls diese Mathematik-Kenntnisse anwenden und geeignete Rechenwege auswählen, sowie fachliche Texte auf AHS/BHS-Maturaniveau verstehen können.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Es wird erwartet, dass Studierende vor Absolvierung des Moduls grundlegendes Selbstmanagement anwenden können.

Keine.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Keine.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Vorträge und Repetitorien; Unterstützung durch TUWEL, betreutes Forum; Übung in Groß- und Kleingruppen zur Festigung des Lehrstoffes; Beurteilung der Übungsbeispiele; schriftliche Tests.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

6,0/4,0 VU Technische Grundlagen der Informatik

## Übungen zu Visual Computing

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:** Ziel ist es, ein kritisches Verständnis ihrer Theorien und Grundsätze zu entwickeln.

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Nach Absolvierung dieses Moduls können Studierende:

- Grundlegende Algorithmen der Computergraphik verstehen und implementieren,
- Grundlegende Algorithmen der Computer Vision verstehen und anwenden,
- Grundlegende Algorithmen der Digitalen Bildverarbeitung verstehen und implementieren,
- Einige Methoden der Visualisierung praktisch anwenden,
- Die grundlegende Methodik von Augmented/Mixed/Virtual Reality verstehen.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Durch die praktische Auseinandersetzung mit aktuellen Technologien, Methoden und Werkzeugen (wie modernen Programmiersprachen und Entwicklungsumgebungen) können Studierende nach Absolvierung des Moduls:

- Formale Grundlagen und Methoden zur Modellbildung einsetzen,
- Lösungen zu Visual Computing Problemen finden und evaluieren,
- methodisch fundiert an einschlägige Probleme herangehen, insbesondere in offenen/unspezifizierten Problemsituationen,
- Entwurfs- und Implementierungsstrategien anwenden.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Das Modul fördert die Erhöhung der Kreativitäts- und Innovationspotentiale, insbesondere

- Die Eigeninitiative und Neugierde,
- Die Selbstorganisation, Eigenverantwortlichkeit,
- Die Problemformulierungs- und Problemlösungskompetenz,
- Kenntnisse der eigenen Fähigkeiten und Grenzen, Kritikfähigkeit.

### **Inhalt:**

- Digitale Bilder: Auflösung, Abtastung, Quantisierung, Farbrepräsentation
- Bildoperationen: Punktoperationen, lokale und globale Operationen
- Segmentierung
- Bewegungserkennung
- Repräsentation: konturbasiert, regionenbasiert (Momente, Graphen)
- Kodierung: Entropie-Kodierung, Source-Kodierung
- Komprimierung: Prediktive Kodierung, Vektorquantisierung, JPEG, MPEG
- Hardware: Ein- und Ausgabegeräte, Bildgebende Verfahren, Sensoren
- Radiometrische und Geometrische Transformationen
- Graphikprimitive und deren Attribute
- 2D- und 3D-Viewing, Graphikarchitektur (Rendering Pipeline, etc)
- Sichtbarkeitsverfahren
- 3D Objektrepräsentationen
- Kurven und Flächen
- Licht und Schattierung
- Ray-Tracing und Globale Beleuchtung
- Texturen und andere Mappings
- Farben und Farbmodelle
- Computational Photography
- Non-photorealistic Rendering

### **Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Um dieses Modul erfolgreich absolvieren zu können, sind die Kenntnisse aus dem Modul Einführung in Visual Computing erforderlich.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Es werden fortgeschrittene Programmierkenntnisse erwartet.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Es werden die sozialen Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität eines interessierten Maturanten erwartet.

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

### **Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**

Übungen: Die Studierenden müssen alleine oder in kleinen Gruppen facheinschlägige Programmieraufgaben lösen, die zum Teil Implementierungen von Inhalten aus dem Modul Einführung in Visual Computing sind, zum Teil darauf aufbauende Anwendungsbeispiele. Die Beurteilung erfolgt in persönlichen Abgabegesprächen und auf der Basis von abgegebenen Programmcodes.

### **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 UE Einführung in die Computergraphik

3,0/2,0 UE Einführung in die digitale Bildverarbeitung

## **Usability Engineering and Mobile Interaction**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

### **Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Dieses Modul befasst sich mit der User-Research getriebenen Konzeption, Gestaltung und Evaluierung von Benutzerschnittstellen. Das Modul gliedert sich in zwei große Teilgebiete: Im ersten Teil werden die grundlegenden Konzepte von Usability Engineering gelehrt. Anhand von praxisnahen Beispielen sollen Studierende den Einsatz von Usability Engineering erlernen. Die gelehrt Methoden decken den gesamten Design Prozess von Requirements Engineering (z.B. Kontextuelle Interviews), Prototyping bis hin zum Testen von Systemen (z.B. Usability Test, Heuristische Evaluierung) ab. Der zweite Teil dieses Moduls ist den Methoden der Mobile Interaction Research gewidmet, mit besonderem Fokus auf aktuellen Entwicklungen und Trends. Aufbauend auf den Grundlagen des Usability Engineerings werden Besonderheiten und Spezifika sowohl im Design als auch in der Evaluierung von mobilen Anwendungen hervorgehoben.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Das Modul vermittelt Kenntnisse über Qualitätskriterien für gute Usability sowie deren Evaluierung und Beurteilung anhand etablierter Usability Engineering Methoden und zeigt aktuelle Entwicklungen und zukünftige Trends im Bereich der Mobile Interaction auf.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Das Modul vermittelt die Bedeutung von Usability Engineering für den Erfolg von Softwareentwicklungsprojekten und geht auf die Möglichkeiten und Herausforderungen der Einbindung von Usability Engineering Methoden in Software Engineering Prozessen ein.

### **Inhalt:** Usability Engineering:

- Einführung in Usability Engineering
- Qualitätskriterien für Usability Engineering und deren Messung und Beurteilung
- Usability Engineering Lifecycle
- Methoden des Usability Engineerings in Anlehnung an die Phasen des Human Centered Design Prozesses: Kontextanalyse, Requirementsanalyse, Design and Prototyping, Evaluierung
- Praktische Anwendung der vorgestellten Methoden in einem Übungsteil

### Pilots in Mobile Interaction: User-centered Interaction Research and Evaluation:

- Einführung in User-centered Interaction Research
- Quality of Experience Methods and Applications
- Perceptual Quality for Mediated Interaction



- Cognitive User Interfaces
- Audio-Visual Speech Synthesis
- Advanced Mobile Spatial Interaction
- Rapid Prototyping for Future Mobile Interactions
- Case Study of Mobile Interfaces in Large IT Projects

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** In Form von Vorlesungen mit Übungen werden die vertiefenden Inhalte vermittelt. In der Vorlesung werden theoretische Grundlagen vermittelt. Die in der Vorlesung vorgestellten Methoden sind in einem praktischen Übungsteil umzusetzen.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VU Usability Engineering

3,0/2,0 VU Pilots in Mobile Interaction: User-centered Interaction Research and Evaluation

## Vernetztes Lernen

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden Folgendes beschreiben:

- grundlegende Lern-Theorien, insbesondere aus dem Bereich der Kognitiven Psychologie (Behaviorismus, Kognitivismus, Konstruktivismus)
- für die Gestaltung von Lernsystemen relevante Aspekte der HCI (affordances, Metaphern, ...)
- grundlegende Kenntnisse aus ausgewählten Bereichen der Kognitiven Psychologie (Gedächtnis, Wissensrepräsentation)

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden systematische und kriteriengeleitete Entwürfe für E-Learningsysteme erstellen, die auf lerntheoretischen Grundlagen beruhen und wichtige Ergebnisse der entsprechenden Forschung berücksichtigen.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden kritisch über das Thema reflektieren und konstruktiv zu Gruppendiskussionen beitragen. Sie erlernen auch Präsentationstechniken.

**Inhalt:**

- grundlegende Lern-Theorien, insbesondere aus dem Bereich der kognitiven Psychologie (Behaviorismus, Kognitivismus, Konstruktivismus)

- für die Gestaltung von Lernsystemen relevante Aspekte der HCI (affordances, Metaphern, ...)
- grundlegende Kenntnisse aus ausgewählten Bereichen der Kognitiven Psychologie (Gedächtnis, Wissensrepräsentation)

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Inhalte werden in Vorträgen vorgestellt und in begleitenden Übungen von Studierenden erarbeitet. Arbeit in Gruppen ist möglich, aber nicht zwingend. Es gibt einerseits Prüfungen, andererseits wird eine Übungsaufgabe selbständig gelöst. Bei dieser Übungsaufgabe geht es um die Erstellung eines Konzepts für ein E-Learningsystem.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VO Vernetztes Lernen

3,0/2,0 UE Vernetztes Lernen

## Verteilte Systeme

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

**Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:*

- Anforderungen und Designmöglichkeiten komplexer, verteilter Systeme verstehen
- Grundlegende Methoden und Algorithmen verteilter Systeme verstehen, sowie deren Vor- und Nachteile und Einsatzmöglichkeiten kennen
- Paradigmen und Konzepte aktueller Technologien und Werkzeuge für verteilte Systeme verstehen und anwenden können
- Anwendungsgrenzen (v. a. asynchroner) verteilter Systeme kennen und verstehen

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Durch die Auseinandersetzung mit Methoden und Werkzeugen der Programmierung können die Studierenden

- Methodiken zur Abstraktion anwenden,
- methodisch fundiert an Probleme herangehen,
- Lösungen kritisch bewerten und reflektieren und
- Konzepte verteilter Systeme mit aktuellen Technologien in Form einfacher, verteilter Anwendungen umsetzen.

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Folgende Kompetenzen werden besonders gefördert:

- Selbstorganisation und Eigenverantwortlichkeit
- Finden kreativer Problemlösungen
- Kritische Reflexion, Bewertung und Analyse technischer Alternativansätze

## **Inhalt:**

- Verteilte Systeme – Übersicht, Grundlagen und Modelle
- Prozesse und Kommunikation
- Benennung
- Fehlertoleranz in verteilten Systemen
- Synchronisierung
- Konsistenz und Replikation
- Verteilte Dateisysteme
- Sicherheit
- Anwendungen und Technologietrends

## **Erwartete Vorkenntnisse:**

Dieses Modul baut auf den Kenntnissen, Fertigkeiten und Kompetenzen folgender Module auf: Algorithmen und Datenstrukturen, Einführung in die Programmierung

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:**  
Blended Learning:

- Den Studierenden wird empfohlen, vor der jeweiligen Vorlesung die auf der LVA-Homepage angegebenen Kapitel des Lehrbuchs zu lesen.
- Im Rahmen der Vorlesung wird die Theorie erläutert und Querverbindungen hergestellt. Es besteht die Möglichkeit, komplexe Sachverhalte interaktiv (durch Fragen der Studierenden) zu erarbeiten.
- Im Rahmen der parallel laufenden Laborübungen werden ausgewählte Themen der Lehrveranstaltung durch kleine Programmieraufgaben vertieft.

## **Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VO Verteilte Systeme

3,0/2,0 UE Verteilte Systeme

## **Visualisierung**

**Regelarbeitsaufwand:** 6,0 ECTS

### **Lernergebnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden

- die wissenschaftlichen Grundlagen, Methoden, Konzepte und Techniken der Visualisierung verstehen und erklären. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur im Bereich der Visualisierung.

*Kognitive und praktische Kompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden

- ihr Wissen und Verstehen praktisch in Visualisierungsaufgaben anwenden
- Problemlösungen und Argumente für Visualisierungsaufgaben erarbeiten und weiterentwickeln.
- für die Visualisierung relevante Informationen sammeln, bewerten und interpretieren

*Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:* Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden

- ihr Wissen selbständig vertiefen.
- visualisierungsbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren.
- sich mit InformatikerInnen und DomänenexpertInnen darüber austauschen.
- Verantwortung in einem Team übernehmen.
- eigene und fremde Arbeit systematisch kritisieren.
- Selbstorganisation und Eigenverantwortlichkeit zum eigenständigen Lösen von Aufgaben.

### **Inhalt:**

- Grundlagen der Visualisierung: Allgemeine Einführung mit Begriffsabklärung und historischem Hintergrund
- Ziele der Visualisierung, Taxonomien, Modelle und Informationsdesign
- Informationsdesign: visuelle Gestaltung und Aufbereitung von Daten, Informationen und Wissen (Spannungsfeld zwischen Visualisierung, Graphikdesign und Kognition und Wahrnehmung/Gestaltgesetze der Wahrnehmung)
- Wissenschaftliche Visualisierung, Informationsvisualisierung, Visuelle Analyse (Visual Analytics)
- Räumliche und zeitliche Daten in der Visualisierung
- Visualisierung sehr grosser, heterogener Datenmengen
- Visuelle Analyse und Erkenntnisgewinnung aus Datenbeständen, visuelle Datenbehandlung, -verarbeitung und -analyse
- Interaktionstechniken
- Evaluierungsmethoden
- Visualisierungsanwendungen: Gesundheitswesen und Biotechnologie, Wirtschaft, Sicherheit und Risikomanagement (Kriminalitätsbekämpfung), Umwelt- und Klimaforschung, Automobilindustrie, usw.

### **Erwartete Vorkenntnisse:**

*Fachliche und methodische Kompetenzen:* Um dieses Modul erfolgreich absolvieren zu können, sind folgende Kenntnisse notwendig:

- Programmieren

- Algorithmen und Datenstrukturen
- Einführung in Visual Computing
- Computergraphik

Es werden die Kenntnisse aus folgenden Modulen erwartet: Algorithmen und Datenstrukturen, Computergraphik, Einführung in die Programmierung, Einführung in Visual Computing

**Verpflichtende Voraussetzungen:** Studieneingangs- und Orientierungsphase.

**Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:** Die Lehrveranstaltungen bestehen aus einem Vorlesungsteil und einem Übungsteil. Die beschriebenen Inhalte und Konzepte werden im Rahmen der Vorlesungseinheit erläutert und im Übungsteil praktisch erprobt und angewendet.

**Lehrveranstaltungen des Moduls:**

3,0/2,0 VU Informationsdesign und Visualisierung

3,0/2,0 VU Visualisierung 1

## B. Lehrveranstaltungstypen

**EX:** Exkursionen sind Lehrveranstaltungen, die außerhalb des Studienortes stattfinden. Sie dienen der Vertiefung von Lehrinhalten im jeweiligen lokalen Kontext.

**LU:** Laborübungen sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende in Gruppen unter Anleitung von Betreuerinnen und Betreuern experimentelle Aufgaben lösen, um den Umgang mit Geräten und Materialien sowie die experimentelle Methodik des Faches zu lernen. Die experimentellen Einrichtungen und Arbeitsplätze werden zur Verfügung gestellt.

**PR:** Projekte sind Lehrveranstaltungen, in denen das Verständnis von Teilgebieten eines Faches durch die Lösung von konkreten experimentellen, numerischen, theoretischen oder künstlerischen Aufgaben vertieft und ergänzt wird. Projekte orientieren sich an den praktisch-beruflichen oder wissenschaftlichen Zielen des Studiums und ergänzen die Berufsvorbildung bzw. wissenschaftliche Ausbildung.

**SE:** Seminare sind Lehrveranstaltungen, bei denen sich Studierende mit einem gestellten Thema oder Projekt auseinandersetzen und dieses mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten, wobei eine Reflexion über die Problemlösung sowie ein wissenschaftlicher Diskurs gefordert werden.

**UE:** Übungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Studierenden das Verständnis des Stoffes der zugehörigen Vorlesung durch Anwendung auf konkrete Aufgaben und durch Diskussion vertiefen. Entsprechende Aufgaben sind durch die Studierenden einzeln oder in Gruppenarbeit unter fachlicher Anleitung und Betreuung durch die Lehrenden (Universitätslehrerinnen und -lehrer sowie Tutorinnen und Tutoren) zu lösen. Übungen können auch mit Computerunterstützung durchgeführt werden.

**VO:** Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Inhalte und Methoden eines Faches unter besonderer Berücksichtigung seiner spezifischen Fragestellungen, Begriffsbildungen und Lösungsansätze vorgetragen werden. Bei Vorlesungen herrscht keine Anwesenheitspflicht.

**VU:** Vorlesungen mit integrierter Übung vereinen die Charakteristika der Lehrveranstaltungstypen VO und UE in einer einzigen Lehrveranstaltung.

## **C. Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen**

Die positiv absolvierte Studieneingangs- und Orientierungsphase (Abschnitt 7) ist Voraussetzung für die Absolvierung aller in diesem Studienplan angeführten Module und ihrer Lehrveranstaltungen (inklusive der Bachelorarbeit), ausgenommen die Module

Algebra und Diskrete Mathematik (9,0 ECTS)

Algorithmen und Datenstrukturen (8,0 ECTS)

Analysis (6,0 ECTS)

Denkweisen der Informatik (6,5 ECTS)

Einführung in die Programmierung (9,5 ECTS)

Einführung in Visual Computing (6,0 ECTS)

Modellierung (9,0 ECTS)

Technische Grundlagen der Informatik (6,0 ECTS)

## D. Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen

Die in der nachfolgenden Semestereinteilung mit Stern markierten Lehrveranstaltungen setzen eine positiv absolvierte Studieneingangs- und Orientierungsphase voraus.

### 1. Semester (WS)

4,0 VO Algebra und Diskrete Mathematik für Informatik und Wirtschaftsinformatik  
5,0 UE Algebra und Diskrete Mathematik für Informatik und Wirtschaftsinformatik  
5,5 VU Denkweisen der Informatik  
5,5 VU Einführung in die Programmierung 1  
1,0 VU Orientierung Informatik und Wirtschaftsinformatik  
6,0 VU Technische Grundlagen der Informatik

### 2. Semester (SS)

8,0 VU Algorithmen und Datenstrukturen  
2,0 VO Analysis für Informatik und Wirtschaftsinformatik  
4,0 UE Analysis für Informatik und Wirtschaftsinformatik  
4,0 VU Einführung in die Programmierung 2  
6,0 VU Einführung in Visual Computing  
3,0 VU Formale Modellierung  
3,0 VU Objektorientierte Modellierung

### 3. Semester (WS)

\* 3,0 VO Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie  
\* 3,0 UE Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie  
\* 3,0 VU Objektorientierte Programmieretechniken  
\* 3,0 VU Datenmodellierung  
\* 3,0 VU Interface and Interaction Design  
\* 3,0 PR Interface and Interaction Design  
\* 3,0 UE Einführung in die Computergraphik  
\* 3,0 UE Einführung in die digitale Bildverarbeitung

### 4. Semester (SS)

\* 3,0 VO Computergraphik  
\* 6,0 UE Computergraphik  
\* 3,0 VU Informationsdesign und Visualisierung  
\* 3,0 VU Daten- und Informatikrecht  
\* 3,0 VU Einführung in theoretische Informatik und Logik  
\* 6,0 PR Software Engineering und Projektmanagement  
\* 3,0 VO Software Engineering und Projektmanagement



## **5. Semester (WS)**

- \* 3,0 VU Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen der Informatik
- \* 4,0 UE Multimedia
- \* 3,0 VO Multimedia
- \* 3,0 VO Einführung in die Mustererkennung
- \* 3,0 UE Einführung in die Mustererkennung
- \* 3,0 VO Verteilte Systeme
- \* 3,0 UE Verteilte Systeme
- \* 3,0 VU Visualisierung 1
- \* 3,0 SE Wissenschaftliches Arbeiten

## **6. Semester (SS)**

- \*10,0 PR Bachelorarbeit für Informatik und Wirtschaftsinformatik
- \* 4,0 VU Socially Embedded Computing

## **E. Semesterempfehlung für schiefeinsteigende Studierende**

Bei Beginn des Studiums im Sommersemester ist zu beachten, dass die in der nachfolgenden Semestereinteilung mit Stern markierten Lehrveranstaltungen eine positiv absolvierte Studieneingangs- und Orientierungsphase voraussetzen. Daher ist ein schiefe-mestriger Einstieg nur jenen Studierenden anzuraten, die in der Lage sind, sämtliche Lehrveranstaltungen des ersten Semesters bis zum Beginn des zweiten Semesters positiv abzuschließen.

### **1. Semester (SS)**

4,0 VO Algebra und Diskrete Mathematik für Informatik und Wirtschaftsinformatik  
5,0 UE Algebra und Diskrete Mathematik für Informatik und Wirtschaftsinformatik  
5,5 VU Einführung in die Programmierung 1  
3,0 VU Formale Modellierung  
3,0 VU Objektorientierte Modellierung  
1,0 VU Orientierung Informatik und Wirtschaftsinformatik

### **2. Semester (WS)**

2,0 VO Analysis für Informatik und Wirtschaftsinformatik  
4,0 UE Analysis für Informatik und Wirtschaftsinformatik  
5,5 VU Denkweisen der Informatik  
6,0 VU Technische Grundlagen der Informatik  
\* 3,0 VU Datenmodellierung  
\* 3,0 VU Objektorientierte Programmiertechniken  
\* 3,0 VU Interface and Interaction Design  
\* 3,0 PR Interface and Interaction Design

### **3. Semester (SS)**

8,0 VU Algorithmen und Datenstrukturen  
3,0 VU Daten- und Informatikrecht  
4,0 VU Einführung in die Programmierung 2  
6,0 VU Einführung in Visual Computing  
\* 3,0 VU Einführung in theoretische Informatik und Logik

#### **4. Semester (WS)**

- \* 3,0 SE Wissenschaftliches Arbeiten
- \* 3,0 VO Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie
- \* 3,0 UE Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie
- \* 3,0 VU Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen der Informatik
- \* 4,0 UE Multimedia
- \* 3,0 VO Multimedia
- \* 3,0 UE Einführung in die Computergraphik
- \* 3,0 UE Einführung in die digitale Bildverarbeitung

#### **5. Semester (SS)**

- \* 3,0 VO Software Engineering und Projektmanagement
- \* 6,0 PR Software Engineering und Projektmanagement
- \* 4,0 VU Socially Embedded Computing
- \* 3,0 VO Computergraphik
- \* 6,0 UE Computergraphik
- \* 3,0 VU Informationsdesign und Visualisierung

#### **6. Semester (WS)**

- \*10,0 PR Bachelorarbeit für Informatik und Wirtschaftsinformatik
- \* 3,0 VO Einführung in die Mustererkennung
- \* 3,0 UE Einführung in die Mustererkennung
- \* 3,0 VU Visualisierung 1
- \* 3,0 VO Verteilte Systeme
- \* 3,0 UE Verteilte Systeme

1. Semester (27 ECTS)	5,5 VU Einführung in die Programmierung 1	4,0 VO / 5,0 UE Algebra und Diskrete Mathematik	5,5 VU Denkweisen der Informatik	1,0 VU Orientierung Informatik	6,0 VU Technische Grundlagen der Informatik
2. Semester (30 ECTS)	4,0 VU Einführung in die Programmierung 2	2,0 VO / 4,0 UE Analysis	8,0 VU Algorithmen und Datenstrukturen	6,0 VU Einführung in Visual Computing	3,0 VU / 3,0 VU Formale/Objektorientierte Modellierung
3. Semester (24 ECTS)	3,0 VO / 3,0 UE Statistik und Wahrschein- lichkeitstheorie	3,0 VU Objektorientierte Programmierung	3,0 VU Daten- modellierung	3,0 VU / 3,0 PR Interface and Interaction Design	3,0 UE Einführung in die Computergraphik
4. Semester (27 ECTS)	3,0 VO / 6,0 UE Computergraphik	3,0 VU Informationsdesign und Visualisierung	3,0 VU Daten- und Informatikrecht	3,0 VU Einführung in theoretische Informatik und Logik	3,0 VO / 6,0 PR Software Engineering und Projektmanagement
5. Semester (28 ECTS)	3,0 VO / 3,0 UE Verteilte Systeme	3,0 VU / 4,0 UE Multimedia	3,0 VU Gesellschaftswissen- schaftliche Grundlagen	3,0 VO / 3,0 UE Einführung in die Mustererkennung	3,0 SE Wissenschaftliches Arbeiten
6. Semester (14 ECTS)	Bachelorarbeit für Informatik und Wirtschaftsinformatik 10,0 PR				
	Socially Embedded Computing 4,0 VU				

## F. Wahlfachkatalog „Transferable Skills“

Die Lehrveranstaltungen, die im Modul *Freie Wahlfächer und Transferable Skills* aus dem Themenbereich „Transferable Skills“ zu wählen sind, können unter anderem aus dem folgenden Katalog gewählt werden.

- 3,0/2,0 SE Coaching als Führungsinstrument 1
- 3,0/2,0 SE Coaching als Führungsinstrument 2
- 3,0/2,0 SE Didaktik in der Informatik
- 1,5/1,0 VO EDV-Vertragsrecht
- 3,0/2,0 VO Einführung in die Wissenschaftstheorie I
- 3,0/2,0 VO Einführung in Technik und Gesellschaft
- 3,0/2,0 SE Folgenabschätzung von Informationstechnologien
- 3,0/2,0 VU Forschungsmethoden
- 3,0/2,0 VO Frauen in Naturwissenschaft und Technik
- 3,0/2,0 SE Gruppendynamik
- 3,0/2,0 VU Italienisch für Ingenieure I
- 3,0/2,0 VU Kommunikation und Moderation
- 3,0/2,0 SE Kommunikation und Rhetorik
- 1,5/1,0 SE Kommunikationstechnik
- 3,0/2,0 VU Kooperatives Arbeiten
- 1,5/1,0 VO Präsentation, Moderation und Mediation
- 3,0/2,0 UE Präsentation, Moderation und Mediation
- 3,0/2,0 VU Präsentation und Moderation
- 3,0/2,0 VU Präsentations- und Verhandlungstechnik
- 4,0/4,0 SE Privatissimum aus Fachdidaktik Informatik
- 3,0/2,0 SE Rechtsinformatikrecherche im Internet
- 3,0/2,0 VU Rhetorik, Körpersprache, Argumentationstraining
- 3,0/2,0 VU Softskills für TechnikerInnen
- 3,0/2,0 VU Technical English Communication
- 3,0/2,0 VU Technical English Presentation
- 3,0/2,0 VU Techniksoziologie und Technikpsychologie
- 3,0/2,0 VU Technisches Französisch, Hohes Niveau I
- 3,0/2,0 VU Technisches Russisch I
- 3,0/2,0 VU Technisches Russisch II
- 3,0/2,0 VU Technisches Spanisch I
- 3,0/2,0 VU Technisches Spanisch II
- 3,0/2,0 VO Theorie und Praxis der Gruppenarbeit
- 3,0/2,0 VO Zwischen Karriere und Barriere

## **G. Prüfungsfächer mit den zugeordneten Modulen und Lehrveranstaltungen**

Die mit einem Stern markierten Module sind Wahl-, die übrigen Pflichtmodule.

### **Prüfungsfach „HCI und Medieninformatik“**

#### **Modul „Denkweisen der Informatik“ (6,5 ECTS)**

5,5/4,0 VU Denkweisen der Informatik

1,0/1,0 VU Orientierung Informatik und Wirtschaftsinformatik

#### **Modul „Interface & Interaction Design“ (6,0 ECTS)**

3,0/2,0 VU Interface and Interaction Design

3,0/2,0 PR Interface and Interaction Design

#### **Modul „Kontexte der Systementwicklung“ (10,0 ECTS)**

3,0/2,0 VU Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen der Informatik

4,0/3,0 VU Socially Embedded Computing

3,0/2,0 VU Daten- und Informatikrecht

#### **Modul „Multimedia“ (7,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO Multimedia

4,0/2,0 UE Multimedia

#### **\*Modul „Usability Engineering and Mobile Interaction“ (6,0 ECTS)**

3,0/2,0 VU Usability Engineering

3,0/2,0 VU Pilots in Mobile Interaction: User-centered Interaction Research and Evaluation

#### **\*Modul „Audio Production and Video Production“ (6,0 ECTS)**

3,0/2,0 VU Audio Production

3,0/2,0 VU Video Production

#### **\*Modul „Computermusik“ (9,0 ECTS)**

3,0/2,0 VU Elektroakustische Musik 1

3,0/2,0 VU Elektroakustische Musik 2

3,0/2,0 VU Musikproduktion

#### **\*Modul „Multimedia-Produktion“ (6,0 ECTS)**

6,0/4,0 VU Multimedia Produktion 1: Materialien und Tools

#### **\*Modul „Vernetztes Lernen“ (6,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO Vernetztes Lernen

3,0/2,0 UE Vernetztes Lernen

## **Prüfungsfach „Mathematik, Statistik und Theoretische Informatik“**

### **Modul „Algebra und Diskrete Mathematik“ (9,0 ECTS)**

4,0/4,0 VO Algebra und Diskrete Mathematik für Informatik und Wirtschaftsinformatik

5,0/2,0 UE Algebra und Diskrete Mathematik für Informatik und Wirtschaftsinformatik

### **Modul „Analysis“ (6,0 ECTS)**

2,0/2,0 VO Analysis für Informatik und Wirtschaftsinformatik

4,0/2,0 UE Analysis für Informatik und Wirtschaftsinformatik

### **Modul „Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie“ (6,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie

3,0/2,0 UE Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie

## **Prüfungsfach „Software Entwicklung und Datenmodellierung“**

### **Modul „Algorithmen und Datenstrukturen“ (8,0 ECTS)**

8,0/5,5 VU Algorithmen und Datenstrukturen

### **Modul „Modellierung“ (9,0 ECTS)**

3,0/2,0 VU Objektorientierte Modellierung

3,0/2,0 VU Formale Modellierung

3,0/2,0 VU Einführung in theoretische Informatik und Logik

3,0/2,0 VU Datenmodellierung

### **Modul „Einführung in die Programmierung“ (9,5 ECTS)**

5,5/4,0 VU Einführung in die Programmierung 1

4,0/3,0 VU Einführung in die Programmierung 2

### **Modul „Software Engineering und Projektmanagement“ (12,0 ECTS)**

3,0/2,0 VU Objektorientierte Programmieretechniken

3,0/2,0 VO Software Engineering und Projektmanagement

6,0/4,0 PR Software Engineering und Projektmanagement

### **\*Modul „Entwicklung von Web-Anwendungen“ (6,0 ECTS)**

3,0/2,0 VU Semistrukturierte Daten

3,0/2,0 VU Web Engineering

### **\*Modul „Softwarequalitätssicherung“ (6,0 ECTS)**

6,0/4,0 VU Software-Qualitätssicherung

## **Prüfungsfach „Technische Informatik“**

### **Modul „Technische Grundlagen der Informatik“ (6,0 ECTS)**

6,0/4,0 VU Technische Grundlagen der Informatik

### **Modul „Verteilte Systeme“ (6,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO Verteilte Systeme

3,0/2,0 UE Verteilte Systeme

### **\*Modul „Security“ (mindestens 6,0 ECTS)**

3,0/2,0 VU Internet Security

3,0/2,0 VU Introduction to Modern Cryptography

3,0/2,0 VU Privacy Enhancing Technologies

3,0/2,0 VU Security for Systems Engineering

## **Prüfungsfach „Visual Computing“**

### **Modul „Computergraphik“ (9,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO Computergraphik

6,0/4,0 UE Computergraphik

### **Modul „Einführung in die Mustererkennung“ (6,0 ECTS)**

3,0/2,0 VO Einführung in die Mustererkennung

3,0/2,0 UE Einführung in die Mustererkennung

### **Modul „Einführung in Visual Computing“ (6,0 ECTS)**

6,0/5,0 VU Einführung in Visual Computing

### **Modul „Übungen zu Visual Computing“ (6,0 ECTS)**

3,0/2,0 UE Einführung in die Computergraphik

3,0/2,0 UE Einführung in die digitale Bildverarbeitung

### **Modul „Visualisierung“ (6,0 ECTS)**

3,0/2,0 VU Informationsdesign und Visualisierung

3,0/2,0 VU Visualisierung 1

## **Prüfungsfach „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“**

### **Modul „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ (18,0 ECTS)**



## **Prüfungsfach „Bachelorarbeit“**

### **Modul „Bachelorarbeit“ (13,0 ECTS)**

10,0/5,0 PR Bachelorarbeit für Informatik und Wirtschaftsinformatik

3,0/2,0 SE Wissenschaftliches Arbeiten

## H. Bachelor-Abschluss with Honors

Als Erweiterung eines regulären Bachelor-Studien der Informatik können Studierende mit hervorragenden Studienleistungen einen *Bachelor-Abschluss with Honors* nach anglo-amerikanischem Vorbild erwerben.

Die primären Ziele des Honors-Programms der Informatik und der Wirtschaftsinformatik sind:

- Individuelle Förderung und Forderung besonders begabter Studierender.
- Frühzeitige Erweckung des Forschungsinteresses in potentiellen Kandidatinnen und Kandidaten für ein späteres Doktoratsstudium.
- Erhöhung der Attraktivität der TU Wien und der Fakultät für Informatik für hervorragende Studieninteressierte.

Notwendige Bedingung für den *Bachelor-Abschluss with Honors* sind 45 bis 60 ECTS an zusätzlichen Bachelor- und/oder Master-Lehrveranstaltungen. Das jeweilige *individuelle Honors-Programm* wird von dem/der Studierenden in Abstimmung mit einem als Mentor/-in agierenden habilitierten Mitglied der Fakultät für Informatik individuell zusammengestellt und beim zuständigen studienrechtlichen Organ eingereicht. Die Lehrveranstaltungen des individuellen Honors-Programms sollen vorrangig so ausgewählt werden, dass sie auch in einem parallelen anderen Bachelor- oder einem anschließenden Master-Studium verwendet werden können.

Für den erfolgreichen *Bachelor-Abschluss with Honors* ist es erforderlich, das Bachelorstudium mit Auszeichnung<sup>2</sup> und sowohl alle für den Abschluss dieses Bachelorstudiums erforderlichen Lehrveranstaltungen mit einem gewichteten Gesamtnotenschnitt  $\leq 1,5$  als auch in Summe alle für den Abschluss dieses Bachelorstudiums erforderlichen Lehrveranstaltungen und jene im Rahmen des individuellen Honors-Programms absolvierten Lehrveranstaltungen mit einem gewichteten Gesamtnotenschnitt  $\leq 1,5$  innerhalb von maximal 9 Semestern zu absolvieren (gegebenenfalls unter angemessener Berücksichtigung von Beurlaubung und Teilzeit). Als Bestätigung für den *Bachelor-Abschluss with Honors* wird vom Rektorat der TU Wien ein Zertifikat ausgestellt, das die hervorragenden Studienleistungen bestätigt und die im Rahmen des individuellen Honors-Programms absolvierten zusätzlichen Lehrveranstaltungen anführt.

### H.1. Antragstellung und Aufnahme in das Honors-Programm

Nach positiver Absolvierung von mindestens 72 ECTS an Pflichtlehrveranstaltungen des Bachelorstudiums kann von der/dem Studierenden, in Abstimmung mit einem als Mentor/in agierenden habilitierten Mitglied der Fakultät für Informatik, das individuelle Honors-Programm zusammengestellt und zusammen mit einem Nachweis über die bisherigen Studienleistungen, d.h. über die für das gegenständliche Bachelorstudium absolvierten Lehrveranstaltungen, beim zuständigen studienrechtlichen Organ als Antrag auf Aufnahme in das Honors-Programm der Informatik und Wirtschaftsinformatik eingereicht werden. Das individuelle Honors-Programm muss auch ein kurze Rechtfertigung

---

<sup>2</sup>im Sinne des Par. 73 Abs. 3 UG in der Fassung vom 26. Juni 2017

(„Qualifikationsprofil“) für die getroffene Auswahl der Lehrveranstaltungen enthalten. Darüber hinaus kann jede\_r Studierende\_r auch ohne die Erfüllung dieser Eingangsvoraussetzungen einen Antrag auf Aufnahme in das Programm für einen Bachelor-Abschluss with Honors stellen, wenn diese\_r Studierende Empfehlungsschreiben von zwei habilitierten Personen (eine davon auch als Mentor\_in) vorlegen kann. Das studienrechtliche Organ entscheidet nach qualitativer Prüfung des bisherigen Studienfortschritts über die Aufnahme.

Die konkreten Lehrveranstaltungen des individuellen Honors-Programms können beliebig aus Informatik-vertiefenden oder ergänzenden Pflichtlehrveranstaltungen aus universitären Bachelor-Studien und Pflicht- oder Wahllehrveranstaltungen aus universitären Masterstudien gewählt werden, unter Beachtung der gegebenenfalls erforderlichen Vorkenntnisse. Die Lehrveranstaltungen des individuelle Honors-Programms sollen vorrangig so ausgewählt werden, dass sie auch in einem parallelen anderen Bachelor- oder einem anschließenden Master-Studium verwendet werden können. Jedenfalls zu wählen ist die spezielle Lehrveranstaltung

1,0/1,0 VU Mentoring für das Honors-Programm

die das individuelle Mentoring abdeckt.

Das studienrechtliche Organ überprüft folgende Bedingungen zur Aufnahme in das Honors-Programm der Informatik und Wirtschaftsinformatik:

- (a) Der/Die Studierende hat Pflichtlehrveranstaltungen des Bachelorstudiums im Ausmaß von mindestens 72 ECTS positiv absolviert.
- (b) Der gewichtete Notenschnitt aller bis zum Zeitpunkt der Antragstellung für den Abschluss des regulären Bachelor-Studiums absolvierten Lehrveranstaltungen muss  $\leq 2,0$  sein.
- (c) Ein adäquates, alle Lehrveranstaltungsabhängigkeiten berücksichtigendes individuelles Honors-Programm liegt vor.
- (d) Allfällige Kapazitätslimits (z.B. der Betreuungskapazität der Mentorin/des Mentors) werden nicht überschritten.
- (e) Der/Die Studierende muss auf Basis der bisher erbrachten Leistungen, unter der Annahme eines zumutbaren Studienfortschritts, die Bedingungen für einen erfolgreichen *Bachelor-Abschluss with Honors* erfüllen können.
- (f) Bei einem Antrag auf Aufnahme in das Programm auf Basis von Empfehlungsschreiben von zwei habilitierten Personen müssen die Kriterien (a) und (b) nicht erfüllt sein. Die Erfüllung dieser Kriterien wird in diesem Fall durch eine qualitative Prüfung des Studienfortschritts durch das studienrechtliche Organ ersetzt.

Nach positivem Bescheid über die Aufnahme in das Honors-Programm der Informatik und Wirtschaftsinformatik verbleibt die/der Studierende bis zum erfolgreichen Abschluss oder bis zu einem eventuellen vorzeitigen Ausstieg (wie Abmeldung oder Studienwechsel), höchstens aber für 9 Semester in diesem Programm. Ein Abschluss des Bachelorstudiums

ist zwischenzeitlich möglich<sup>3</sup>, ohne dass davon das Recht auf einen späteren *Bachelor-Abschluss with Honors* berührt würde, wenn schlussendlich alle notwendigen Kriterien erfüllt sind.

Eine Änderung des individuellen Honors-Programms während dieser Zeit ist zulässig, bedarf aber der Bewilligung durch das studienrechtliche Organ.

## H.2. Abschluss

Studierende können jederzeit innerhalb der maximal erlaubten Dauer von 9 Semestern beim zuständigen studienrechtlichen Organ den Antrag auf einen *Bachelor-Abschluss with Honors* stellen. Die für einen *Bachelor-Abschluss with Honors* zu erfüllenden Kriterien sind folgende:

- Das gegenständliche reguläre Bachelor-Studium wurde mit Auszeichnung<sup>4</sup> abgeschlossen.
- Der gewichtete Gesamtnotenschnitt aller für den Abschluss des gegenständlichen Bachelor-Studiums verwendeten Lehrveranstaltungen ist  $\leq 1,5$ .
- Alle Lehrveranstaltungen des individuellen Honors-Programms wurden positiv abgeschlossen.
- Der gewichtete Gesamtnotenschnitt aller für den Abschluss des gegenständlichen Bachelor-Studiums verwendeten Lehrveranstaltungen und aller Lehrveranstaltungen des individuellen Honors-Programms ist  $\leq 1,5$ .
- Die Gesamtstudiendauer überschreitet nicht 9 Semester (gegebenenfalls unter angemessener Berücksichtigung von Beurlaubung und Teilzeit).

Als Bestätigung für den erfolgten *Bachelor-Abschluss with Honors* wird vom Rektorat der TU Wien ein Zertifikat und ein Empfehlungsschreiben ausgestellt, das die hervorragenden Studienleistungen bestätigt und die im Rahmen des individuellen Honors-Programms absolvierten zusätzlichen Lehrveranstaltungen anführt.

---

<sup>3</sup>Die für den Bachelor-Abschluss with Honors noch zu erbringenden Leistungen können in einem auf das abgeschlossene Bachelorstudium aufbauenden Masterstudium absolviert werden.

<sup>4</sup>im Sinne des Par. 73 Abs. 3 UG in der Fassung vom 26. Juni 2017