



Studienplan (Curriculum) für das

# Bachelorstudium

# Medieninformatik und Visual Computing

an der Technischen Universität Wien

Gültig ab 1. Oktober 2015

# 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	13
8. Prüfungsordnung	14
9. Studierbarkeit und Mobilität	14
10. Bachelorarbeit	15
11. Akademischer Grad	15
12. Integriertes Qualitätsmanagement	15
13. Inkrafttreten	17
14. Übergangsbestimmungen	17
A. Modulbeschreibungen	17
B. Lehrveranstaltungstypen	67
C. Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen	67
D. Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen	68
E. Semestereinteilung für schiefensteigende Studierende	69

# 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 am folgenden 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.

**Fachliche und methodische Kenntnisse** Das Studium vermittelt grundlegende Kenntnisse im Bereich der Informatik und ein kritisches Verständnis ihrer Theorien und Grundsätze:

- Algorithmen und Datenstrukturen
- Softwareentwicklung,

- Verteilten Systemen,
- Mathematik, Statistik und theoretische Informatik,
- Design- und Evaluierungsverfahren.

Darauf aufbauend vermittelt das Studium eine Einführung in:

- Computer Vision,
- Computer Graphics,
- Visualisierung,
- Augmented/Mixed/Virtual Reality,
- Interaktion zwischen Menschen und Maschinen,
- Aufbau von speziellen Computer- und Sensorsystemen,
- Verständnis für Designdenken und Designpraxis
- Soziale, kognitive und kulturelle Grundlagen

**Kognitive und praktische Fertigkeiten** 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,
- Anwendung ausgewählter qualitativer, partizipativer und quantitativer sozialwissenschaftlicher Methoden,
- Einfache interdisziplinäre und systemorientierte Herangehensweisen,
- Methodisch fundierte Herangehensweise an Probleme, insbesondere im Umgang mit offenen/unspezifizierten Problemsituationen,
- Entwurfs- und Implementierungsstrategien,
- Kommunikation und technische Dokumentation,
- Entwicklung und Umsetzung von Design-Konzepten.

**Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität** Der Schwerpunkt liegt hier einerseits auf der Ausbildung berufsnotwendiger Zusatzkompetenzen, und andererseits auf der besonderen Förderung hoher Kreativitäts- und Innovationspotentiale.

- Teamfähigkeit,
- Eigeninitiative und Neugierde,
- Selbstorganisation, Eigenverantwortlichkeit,
- Problemformulierungs- und Problemlösungskompetenz,
- Verantwortung in komplexen Projekten oder Tätigkeiten,
- Kenntnisse der eigenen Fähigkeiten und Grenzen, Kritikfähigkeit,
- Reflexion der eigenen Arbeit und ihrer Wechselwirkung mit dem gesellschaftlichen Kontext

### 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.

Lernunterlagen können in englischer Sprache abgefasst sein; weiters werden manche Lehrveranstaltungen auf Englisch angeboten. Daher werden Englischkenntnisse nach 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 Wahl* sind so viele Lehrveranstaltungen zu absolvieren, dass ihr Umfang zusammen mit den 159 Ects der übrigen Pflichtmodule und dem Umfang der gewählten Wahlmodule mindestens 180 Ects ergibt.

### **Interaktion und Informatik in der Gesellschaft**

Grundlagen der Human Computer Interaction (6.0 Ects)

Kontexte der Systementwicklung (9.0 Ects)

Socially Embedded Computing (9.0 Ects)

\*Security (6.0 Ects)

\*Usability Engineering and Mobile Interaction (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)

\*Theoretische Informatik und Logik (6.0 Ects)

### **Medieninformatik**

Multimedia (8.0 Ects)

\*Audio und Video (6.0 Ects)

\*Computermusik (9.0 Ects)

\*Multimedia-Produktion (6.0 Ects)

\*Vernetztes Lernen (6.0 Ects)

## Software Entwicklung und Datenmodellierung

- Algorithmen und Datenstrukturen (9.0 Ects)
- Modellierung (9.0 Ects)
- Programmkonstruktion (8.8 Ects)
- Software Engineering und Projektmanagement (12.0 Ects)
- Studieneingangsgespräch (0.2 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)

## 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)
- \*Bildgebende Verfahren (6.0 Ects)

## Fachübergreifende Qualifikationen und freie Wahl

- Fachübergreifende Qualifikationen (9.0 Ects)
- Freie Wahl (max. 9.0 Ects)

## Bachelorarbeit

- Bachelorarbeit (13.0 Ects)

## Kurzbeschreibung der Module

Dieser Abschnitt führt die Module des Bachelorstudiums *Medieninformatik und Visual Computing* in alphabetischer Reihenfolge an und charakterisiert sie kurz. Eine ausführliche Beschreibung ist in Anhang A zu finden.

**Algebra und Diskrete Mathematik (9.0 Ects)** Das Modul bietet eine Einführung in die zentralen mathematische Grundlagen, Beweistechniken und Sätze in den Teilgebieten Algebra (v.a. algebraische Strukturen und lineare Algebra) und Diskrete Mathematik (v.a. Kombinatorik und Graphentheorie). Es setzt sich aus einem Vorlesungsteil und einem begleitenden Übungsteil zusammen, der der Vertiefung der Vorlesungsinhalte und

der Entwicklung von Fertigkeiten zur Erstellung korrekter mathematischer Beweise und der mathematischen Modellierung und Analyse praktischer Problemstellungen dient.

**Algorithmen und Datenstrukturen (9.0 Ects)** Dieses Modul behandelt folgende Inhalte: Analyse von Algorithmen (asymptotisches Laufzeitverhalten, Omega, O- und Theta-Notation); fundamentale Datentypen und Datenstrukturen; Sortieren und Suchen; grundlegende Graphenalgorithmen; Problemlösungsstrategien und Optimierung mit exakten, approximativen und heuristischen Verfahren; randomisierte Algorithmen; grundlegende geometrische Algorithmen.

**Analysis (6.0 Ects)** Das Modul bietet eine Einführung in die zentralen mathematischen Grundlagen, Beweistechniken im Teilgebiet Analysis (v.a. Folgen und Reihen, Differential- und Integralrechnung in einer Variablen). Es setzt sich aus einem Vorlesungsteil und einem begleitenden Übungsteil zusammen, der der Vertiefung der Vorlesungsinhalte und der Entwicklung von Fertigkeiten zur Erstellung korrekter mathematischer Beweise und der mathematischen Modellierung und Analyse praktischer Problemstellungen dient.

**Audio und Video (6.0 Ects)** Today, video and audio production are more and more in the public mainstream; from podcasting to video blogs on YouTube to being part of scientific presentations. Yet, an understanding of the basic production process and how production elements work with each other is needed to produce entertaining and clever projects. The audio-aspects of the module are designed to introduce the basic theories and practical skills needed in order to prepare the students for their multimedia productions during their studies and later in their private and professional projects. The video-aspects of the module are designed to teach the basic knowledge and understanding of video production skills through both practical exercises and theoretical lessons.

**Bachelorarbeit (13.0 Ects)** Ein Seminar führt in die wissenschaftliche Methodik und in den Wissenschaftsbetrieb ein. Darauf aufbauend bearbeitet der/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.

**Bildgebende Verfahren (6.0 Ects)** Ein bildgebendes Verfahren erzeugt aus Messgrößen eines realen Objektes ein Abbild, wobei die Messgröße oder eine daraus abgeleitete Information orts aufgelöst und über Helligkeitswerte oder Farben kodiert visualisiert wird. Der Begriff des bildgebenden Verfahrens ist in der Medizin weit verbreitet und wird hier als Oberbegriff für verschiedene Diagnostikmethoden, die Aufnahmen aus dem Körperinneren liefern verwendet. Darüberhinaus werden aber auch viele andere Sensoren wie zum Beispiel (Multispektral)Kameras in nahezu allen naturwissenschaftlichen Bereichen (Archäologie, Materialprüfung, Fernerkundung, ...) verwendet. Diese Modul soll einen Überblick über die verwendeten Aufnahmegeräte liefern und auch kurz die möglichen Ausgabegeräte erklären.

**Computergraphik (9.0 Ects)** Das Modul vermittelt tiefere 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.

**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.

**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 Klassifikator, Decision Trees, k-means, usw. werden anschaulich dargestellt. In jedem Vortrag werden ausgehend von Begriffen und Methoden praktische Anwendungsbeispiele der Mustererkennungstechnologien wie Biometrie und inhaltsbasierte Bildsuche behandelt. Eine Laborübung vertieft die Inhalte der Vorlesung.

**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.

**Fachübergreifende Qualifikationen (9.0 Ects)** Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls dienen dem Erwerb fachübergreifender Qualifikationen wie zum Beispiel: Verhandlungsführung, Präsentations- und Kommunikationstechnik, systematische Recherche und Planung, Konfliktmanagement, Teamfähigkeit und Führung, Organisation und Management, Betriebsgründung und Finanzierung, Verständnis rechtlicher Rahmenbedingungen, Verbesserung von Fremdsprachenkenntnissen.

**Freie Wahl (max. 9.0 Ects)** Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls dienen der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

**Grundlagen der Human Computer Interaction (6.0 Ects)** Dieses Modul vermittelt ein Verständnis dafür, wie sich Informationstechnologien sowie Designentscheidungen bei der Systementwicklung auf die Gesellschaft als Ganzes und auf Anwender im Einzelnen auswirken. Die Studierenden erlernen die grundlegenden Konzepte, Fähigkeiten und Prozesse für die Gestaltung von *Technik für Menschen* (Motto der TU Wien).

**Kontexte der Systementwicklung (9.0 Ects)** Dieses Modul vermittelt ein Verständnis für die Relevanz von Gesetzen, gesellschaftlichem Umfeld, Ethik sowie Arbeits- und Freizeitgestaltung bei der Entwicklung von Software. Die Studierenden lernen die Anforderungen verstehen, die sich daraus für das Design von interaktiven Systemen, Abläufen und Mensch-Computer Schnittstellen ergeben.

**Modellierung (9.0 Ects)** Die Modellierung beschäftigt sich mit dem Prozess der Erstellung eines Modells als geeignete Abstraktion eines Realitätsausschnitts bzw. Systems. 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. Dieses Modul beschäftigt sich insbesondere mit den formalen Grundlagen der Modellbildung in der Informatik und dem Einsatz der Modellbildung für statische Systeme (Datenbanken) und objektorientierte Systeme.

**Multimedia (8.0 Ects)** Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse im Bereich Multimedia, wie etwa zeitabhängige Medientypen, Audio- und Videokompression und Multimedia Information Retrieval.

**Multimedia-Produktion (6.0 Ects)** Einführung in die Produktion nicht-interaktiver audiovisueller Medien: Gestaltung, Regie und Aufnahmetechnik (Video), Tonerzeugung und -verarbeitung (Audio), Konzeption und Umsetzung eines Kurzfilms in Kleingruppen.

**Programmkonstruktion (8.8 Ects)** Das Modul *Programmkonstruktion* führt Anfänger in die Programmierung ein, wobei der Schwerpunkt auf einer systematischen Vorgehensweise bei der Erstellung und Evaluierung von Programmen liegt. Neben Fachkenntnissen erwerben sich Studierende einzeln und im Zweierteam praktische Fertigkeiten in der Programmierung (einschließlich des Einsatzes formaler und informeller Methoden). Abstrakte und systemorientierte Denkweisen und die Neugierde an der Programmierung werden gefördert.

**Security (6.0 Ects)** Dieses Modul vermittelt begriffliche, technische und methodische Grundkenntnisse von Security in vernetzten Umgebungen. Neben einem Basisverständnis für Security werden Systementwicklungs- bzw. Administrationsfertigkeiten mit besonderer Berücksichtigung sicherer Programmier Techniken bzw. Testverfahren vermittelt. Im Rahmen der Lehrveranstaltungen werden auch Risikoanalyse und Kosten/Nutzenabwägungen von Sicherheitsmaßnahmen behandelt.

**Socially Embedded Computing (9.0 Ects)** Socially Embedded Computing (SEC) beschäftigt sich mit dem Design, der Implementierung, Evaluierung und Wartung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) mit neuartigen Schnittstellen, die Nutzer und Nutzerinnen mit unterschiedlichen Bedürfnissen und Kenntnissen im Umgang mit Computer befähigen. Dieses Modul umfasst die Vermittlung theoretischer,

technischer, methodischer und praktischer Kenntnisse, die für die Gestaltung, Implementierung, Evaluation und Wartung jener multimedialen Systeme notwendig sind, welche kooperative und kommunikative Interaktionen zwischen Nutzern und Nutzerinnen unter Einsatz von technisch vermittelten Medien unterstützen. Der Fokus wird auf die soziale Einbettung dieser unterstützenden Systeme gelegt, welche sich von vernetzten Arbeitsumgebungen bis zu freizeit- bzw. lernbezogenen Kontexten streckt, und damit den formalen, informellen sowie sozialen Austausch zwischen Betroffenen berücksichtigt.

**Software Engineering und Projektmanagement (12.0 Ects)** Das Modul Software Engineering und Projektmanagement vermittelt den Studierenden grundlegende Kenntnisse der objektorientierten Programmierung sowie 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. Dazu gehören insbesondere Vorgehensmodelle und Rollen im Software Engineering, Anforderungsanalyse und Spezifikation, Systementwurf, Methoden der Implementierung, Integration und Test sowie Grundkenntnisse des Projektmanagements und Qualitätssicherung im Kontext der Softwareentwicklung. Das Modul setzt sich zusammen aus einer Vorlesung mit Übung zum Erlernen der grundlegenden Fertigkeiten zur objektorientierten Programmierung sowie im Bereich Software Engineering und Projektmanagement selbst aus einer Vorlesung, in der die theoretischen Konzepte und methodischen Grundlagen vorgestellt sowie Erfahrungen aus der praktischen Übung reflektiert werden, und einer Übung, in der ein mittelgroßes Software Engineering Projekt mit dem Ziel eines real brauchbaren Software-Prototyps und zugehöriger Dokumentation in einer Kleingruppe mit intensiver Betreuung durchgeführt wird.

**Softwarequalitätssicherung (6.0 Ects)** Das Modul *Software-Qualitätssicherung* vermittelt eine Einführung in formale und angewandte Kenntnisse, Methoden und Kompetenzen zur Beurteilung und Verbesserung der Qualität von Softwaresystemen im wissenschaftlichen und industriellen Umfeld. Der Fokus liegt auf Reviews und Testen von Artefakten aus der Entwicklung von Softwaresystemen, die aus mehreren Komponenten bestehen. Die Lehrveranstaltung setzt sich zusammen aus einem Vorlesungsteil, in dem die theoretischen Konzepte und Lösungsansätze vorgestellt werden, und einem Übungsteil, in dem praktische Beispiele aus den Bereichen Reviews und Testen am Computer umgesetzt werden.

**Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie (6.0 Ects)** Dieses Modul vermittelt Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.

**Studieneingangsgespräch (0.2 Ects)** Vor oder zu Studienbeginn besprechen Lehrende mit den Studieninteressierten auf Basis eines Motivationsschreibens deren Interessen und Fähigkeiten, damit diese eine fundierte Entscheidungsgrundlage für oder gegen das geplante Studium erhalten.

**Technische Grundlagen der Informatik (6.0 Ects)** Das Modul vermittelt Kenntnisse im Bereich von Zahlendarstellungen, Boole'scher Algebra, Schaltnetzen und Schaltwerken, Grundlagen digitaler Systeme, Aufbau und Funktionsweise von Prozessoren und

Computersystemen, Speicherverwaltung und Systemsoftware sowie peripheren Geräten.

**Theoretische Informatik und Logik (6.0 Ects)** Aufbauend auf elementaren Kenntnissen formaler Modellierungssprachen (wie Automaten oder Aussagenlogik) zur Spezifikation realer Sachverhalte vermittelt dieses Modul die theoretischen und logischen Grundlagen der Informatik und die Fähigkeit, formal-mathematische Beschreibungen verstehen und verfassen zu können.

**Übungen zu Visual Computing (6.0 Ects)** In Ergänzung zum Modul Einführung in Visual Computing sind von den Studierenden Aufgaben und Problemstellungen mit den Methoden des Visual Computing zu lösen und ein kritisches Verständnis ihrer Theorien und Grundsätze zu entwickeln.

**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)** Dieses Modul befasst sich mit den psychologischen Grundlagen der menschlichen Wahrnehmung und des Denkens sowie mit dem Lernen. Diese Themen sind generell für das Design von Software-Systemen wichtig, im Besonderen aber für die Gestaltung von Lernsystemen (Stichort E-Learning). Es werden die für E-Learning relevanten Lerntheorien behandelt und praktische Anwendungsbeispiele vorgestellt.

**Verteilte Systeme (6.0 Ects)** Das Modul *Verteilte Systeme* enthält folgende Lehrinhalte: Grundlagen und Konzepte, Middleware, Kommunikation, Operating System Support, Naming und Discovery, Synchronisation und Consensus, Replikation und Konsistenz, Fehlertoleranz, Dependability und Security, Technologieüberblick.

**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 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 Modulbe-

schreibungen spezifiziert. Lehrveranstaltungen werden durch Prüfungen im Sinne des Universitätsgesetzes beurteilt. Die Arten der Lehrveranstaltungsbeurteilungen sind in der Prüfungsordnung (siehe 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 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 folgende Module bzw. Lehrveranstaltungen:

Algebra und Diskrete Mathematik (9.0 Ects)

Modellierung (9.0 Ects)

Programmkonstruktion (8.8 Ects)

Studieneingangsgespräch (0.2 Ects)

Technische Grundlagen der Informatik (6.0 Ects)

wobei im Modul *Modellierung* nur die Lehrveranstaltungen *Formale Modellierung* (3.0 Ects) und *Datenmodellierung* (3.0 Ects) Teil der Studieneingangs- und Orientierungsphase sind.

Die positiv absolvierte Studieneingangs- und Orientierungsphase ist Voraussetzung für die Absolvierung aller Lehrveranstaltungen aus Modulen dieses Studienplans (inklusive der Bachelorarbeit) ausgenommen die Lehrveranstaltungen der Module

Algebra und Diskrete Mathematik (9.0 Ects)

Algorithmen und Datenstrukturen (9.0 Ects)

Analysis (6.0 Ects)

Einführung in Visual Computing (6.0 Ects)

Grundlagen der Human Computer Interaction (6.0 Ects)

Modellierung (9.0 Ects)

Programmkonstruktion (8.8 Ects)

Studieneingangsgespräch (0.2 Ects)

Technische Grundlagen der Informatik (6.0 Ects)

### Studieneingangsgespräch

Vor oder zu Studienbeginn ist ein eigenständig verfasstes Motivationsschreiben abzugeben und in einem Studieneingangsgespräch mit Angehörigen der Fakultät zu besprechen, um die Gründe für die Studienwahl und die Erwartungen an das Studium zu reflektieren.

Das Studieneingangsgespräch ist durch das Modul *Studieneingangsgespräch* im Studienplan verankert. Die Absolvierung dieses Moduls – durch Abgabe des Motivations Schreibens und aktive Teilnahme am Gespräch – bildet die Voraussetzung für alle anderen Module des Studiums.

## 8. Prüfungsordnung

Für den Abschluss des Bachelorstudiums ist die positive Absolvierung der vom 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,
- (c) die Gesamtbeurteilung gemäß UG § 73/3 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 alle ihr zugeordneten Lehrveranstaltungen positiv absolviert 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.

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

0.2/1.0 UE Studieneingangsgespräch erfolgt durch „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „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 Be-

wusstsein vermittelt, absolviert haben, sollen ihr Studium mit angemessenem Aufwand in der dafür vorgesehenen Zeit abschließen können.

Es wird empfohlen, das Studium nach dem Semestervorschlag in Anhang D zu absolvieren. Für Studierende, die ihr Studium im Sommersemester beginnen, wird der modifizierte Semestervorschlag in Anhang E empfohlen.

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.

## 10. Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit ist eine im Bachelorstudium eigens angefertigte schriftliche Arbeit mit einem Regelarbeitsaufwand von 10 ECTS-Punkten, welche eigenständige Leistungen beinhaltet. Sie wird im Rahmen des Moduls *Bachelorarbeit* erstellt.

## 11. Akademischer Grad

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

## 12. Integriertes Qualitätsmanagement

Das integrierte Qualitätsmanagement gewährleistet, dass der Studienplan des Bachelorstudiums *Medieninformatik und Visual Computing* konsistent konzipiert ist, effizient abgewickelt und regelmäßig überprüft bzw. kontrolliert wird. Geeignete Maßnahmen stellen die Relevanz und Aktualität des Studienplans sowie der einzelnen Lehrveranstaltungen im Zeitablauf sicher; für deren Festlegung und Überwachung sind das studienrechtliche Organ und die Studienkommission zuständig.

Die semesterweise Lehrveranstaltungsbewertung liefert, ebenso wie individuelle Rückmeldungen zum Studienbetrieb an das studienrechtliche Organ, für zumindest die Pflichtlehrveranstaltungen ein Gesamtbild für alle Beteiligten über die Abwicklung des Studienplans. Insbesondere können somit kritische Lehrveranstaltungen identifiziert und in Abstimmung zwischen studienrechtlichem Organ, Studienkommission und Lehrveranstaltungsleiterin und -leiter geeignete Anpassungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden.

Die Studienkommission unterzieht den Studienplan in einem dreijährigen Zyklus einem Monitoring, unter Einbeziehung wissenschaftlicher Aspekte, Berücksichtigung externer Faktoren und Überprüfung der Arbeitsaufwände, um Verbesserungspotentiale des Studienplans zu identifizieren und die Aktualität zu gewährleisten.

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

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.

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 2015 in Kraft.

## 14. Übergangsbestimmungen

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

## A. Modulbeschreibungen

### Algebra und Diskrete Mathematik

*Regelarbeitsaufwand:* 9.0 Ects

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse: Vertrautheit mit den wichtigsten mathematischen Konzepten und Grundlagen in den Teilgebieten Algebra und Diskrete Mathematik.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Vertieftes Verständnis mathematischer Schlussweisen und Beweistechniken, Fertigkeit zur Erstellung mathematischer Beweise für einfache mathematische Probleme.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Mathematische Formulierung praktischer Problemstellungen aus Informatik, Naturwissenschaften und Technik und Verwendung geeigneter mathematischer Lösungsverfahren zur analytischen und numerischen Problemlösung.

*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 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, Catalan-Zahlen)
- 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 (inklusive Tensor-Produkt)
- 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.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* Wöchentliche 4-stündige Vorlesung mit kontinuierlicher begleitender 2-stündiger Übung (individuell auszuarbeitende Übungsbeispiele), wodurch die in der Vorlesung vermittelten Inhalte effizient erlernt und die mathematische Problemlösungskompetenz trainiert wird. Leistungsfeststellung durch mehrere Lösungsdemonstrationen, 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:* 9.0 Ects

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse: Das Modul vermittelt

- Methoden zur Bewertung und Analyse von Algorithmen,
- fundamentale Algorithmen und Datenstrukturen,
- effiziente Lösungsansätze für häufige Problemstellungen in der Programmentwicklung,
- und Kenntnisse über eine systematische Vorgehensweise zur Entwicklung neuer Algorithmen.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Die Auseinandersetzung mit den Inhalten dieses Moduls vermittelt

- eine abstrakte und effizienzorientierte Denkweise für die Entwicklung von Programmen,
- die Fähigkeit zum Einsatz formaler und informeller Methoden zur Analyse von Algorithmen
- sowie Kenntnisse zur adäquaten Anwendung fundamentaler Algorithmen und Datenstrukturen.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Folgende Kompetenzen werden besonders gefördert:

- Selbstorganisation und Eigenverantwortlichkeit,
- Neugierde an Entwicklung effizienter Algorithmen.

*Inhalt:*

- Analyse von Algorithmen, insbesondere Untersuchung von Laufzeit- und Speicherplatzverhalten
- Sortierprobleme und Sortierverfahren
- Suchprobleme und Suchverfahren
- Graphen
- Problemlösungsstrategien und Optimierung

- Suchen in Texten, Pattern Matching (Algorithmen von Knuth-Morris-Pratt und Boyer Moore, Tries)
- Randomisierte Algorithmen
- Grundlegende geometrische Algorithmen (Scan-Line Prinzip, mehrdimensionale Bereichssuche)

*Erwartete Vorkenntnisse:*

Fachliche und methodische Kenntnisse: Grundkenntnisse der linearen Algebra und Analysis, insbesondere Mengenlehre, Metriken, Folgen und Reihen.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Programmierkenntnisse

Diese Voraussetzungen werden in folgenden Modulen vermittelt: *Algebra und Diskrete Mathematik, Programmkonstruktion.*

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Keine.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* Die Inhalte des Moduls werden im Rahmen einer Vorlesung (6 ECTS) präsentiert und an Hand ausgewählter Beispiele illustriert. Durch die Ausarbeitung von Aufgaben und deren Diskussion in Kleingruppen bei regelmäßigen Treffen (Anwesenheitspflicht!) vertiefen die Studierenden ihr Verständnis für den Stoff; in zusätzlichen Programmieraufgaben wird ferner die Umsetzung algorithmischer Aufgabenstellungen in der Praxis geübt (3 ECTS).

*Lehrveranstaltungen des Moduls:*

6.0/4.0 VU Algorithmen und Datenstrukturen 1

3.0/2.0 VU Algorithmen und Datenstrukturen 2

## **Analysis**

*Regelarbeitsaufwand:* 6.0 Ects

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse: Vertrautheit mit den wichtigsten mathematischen Konzepten und Grundlagen im Teilgebiet Analysis.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Vertieftes Verständnis mathematischer Schlussweisen und Beweistechniken, Fertigkeit zur Erstellung mathematischer Beweise für einfache mathematische Probleme.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Mathematische Formulierung praktischer Problemstellungen aus Informatik, Naturwissenschaften und Technik und Verwendung geeigneter mathematischer Lösungsverfahren zur analytischen und numerischen Problemlösung.

*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
- Fixpunktsatz, Lipschitzbedingung
- Newton'sches Näherungsverfahren
- Die regula falsi

#### Differentialrechnung in einer Variablen

- Differenzenquotient und Differenzierbarkeit
- Ableitung einfacher Funktionen
- Eigenschaften und Ableitungsregeln
- Mittelwertsatz der Differentialrechnung
- Taylorreihen
- Monotonie und die erste Ableitung
- Höhere Ableitungen
- Der verallgemeinerte 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

#### Grundlagen Differential- und Integralrechnung in mehreren Variablen

- Funktionen in mehreren Variablen
- Partielle Ableitungen, totale Ableitung
- Ableitungsregeln
- Richtungsableitung
- Taylorentwicklung
- Hauptsatz über Implizite Funktionen
- Lokale Extrema
- Grundlagen Gebietsintegrale

#### Elementare Differentialgleichungen

- Lineare Differentialgleichungen erster Ordnung
- Lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten

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

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Keine.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* Wöchentliche 2-stündige Vorlesung mit kontinuierlicher begleitender 2-stündiger Übung (individuell auszuarbeitende Übungsbeispiele), wodurch die in der Vorlesung vermittelten Inhalte effizient erlernt und die mathematische Problemlösungskompetenz trainiert wird. Leistungsfeststellung durch mehrere Lösungsdemonstrationen, 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 und Video

*Regelarbeitsaufwand:* 6.0 Ects

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse: Audio

- 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
- Gain an understanding of how to work effectively and efficiently with digital audio workstations

Video

- Gain basic knowledge and understanding of video production skills through both practical exercises and theoretical lessons
- Focus on single-camera field production and the technical and aesthetic elements needed for a successful production

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Studieneingangs- und Orientierungsphase.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* This module incorporates a blended learning style of teaching and learning. The evaluation will be based on a point system totaling 90 points:

- Four projects: 45 points
- Quizzes: 20 points
- Participation: 25 points

All projects and project critiques will be created and graded individually. All quizzes will take place via TUWEL and are graded individually. There will be a total of six quizzes. Twenty points from the quizzes will be calculated into the final grade. Any remaining points from the quizzes will be added as extra credit (extra points) toward the final grade. Also calculated into the grade are participation points which are project critiques and pre-lecture assignments. For the project critiques, students will provide feedback on each other's projects. The pre-lecture assignments (or PLA), are simple exercises to prepare for the next week's lecture.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:*

3.0/2.0 VU Audio Production

3.0/2.0 VU Video Production



## **Bachelorarbeit**

*Regelarbeitsaufwand:* 13.0 Ects

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse: Wissenschaftliche Methodik, internationaler Wissenschaftsbetrieb

Kognitive und praktische Fertigkeiten: 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, Innovationskompetenz und Kreativität: 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 aus Informatik* 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 setzt die Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zumindest der Pflichtmodule dieses Studiums voraus.

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Studieneingangs- und Orientierungsphase.

*Angewandte 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:*

3.0/2.0 SE Wissenschaftliches Arbeiten  
10.0/5.0 PR Bachelorarbeit aus Informatik

## **Bildgebende Verfahren**

*Regelarbeitsaufwand:* 6.0 Ects

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse:

- Wahrnehmung und Bildaufnahme
- Grundlagen Sensorik 1D, 2D, 3D
- Sensorisches Tracking (Magnetic, Inertial, GPS,...)
- Projektive Geometrie
- Linseneffekte
- Kamerakalibrierung
- UV,VIS,IR CCD Kameras
- Multispektral Kameras
- Ultraschall-, Röntgen- und Nuklearbildgewinnung
- Magnetresonanz- und Computertomografie
- Endoskopie
- Radar- und Lasermessung
- Air- und Spaceborn Imaging
- Exotische Kameras
- Ausgabegeräte

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

- Interdisziplinäre und systemorientierte Herangehensweisen und flexible Denkweise
- Zielorientierte Arbeitsmethodik
- Umgang mit Technologien und Hardware, Software-Werkzeugen und Standards
- Präzise schriftliche Dokumentation von Lösungen
- Fähigkeit zur überzeugenden technischen Präsentation und Kommunikation in einem interdisziplinären Umfeld

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:

- Selbstorganisation, Eigeninitiative und Eigenverantwortlichkeit
- Steigerung des individuellen Kreativitäts- und Innovationspotentials (Neugierde)

- Problemformulierungs- und Problemlösungskompetenz
- Kommunikation und Kritikfähigkeit
- Reflexion der eigenen Fähigkeiten und Grenzen
- Strategisches Denken und Planen

*Inhalt:* Imaging Sensors: Die Sensorik soll im Rahmen der Vorlesung bekanntgemacht werden, im Rahmen des praktischen Teiles sollen Sensoren auch kennengelernt und verwendet werden. Der Vorlesungsteil deckt die theoretischen Inhalte ab, der Übungsteil die praktischen wobei auch Recherche und Sensorbeschreibung im Übungsteil behandelt werden, Kleingruppen bearbeiten ein ausgewähltes Thema und präsentieren die Ergebnisse. Computerunterstützte Abbildungsverfahren: Zusammenfassung mathematischer/physikalischer/technischer Grundlagen moderner Bildgebender Systeme (Computer-Tomographie). Verständnis für interdisziplinäre Themenstellungen (Physik/Medizin/Biologie/Werkstoffprüfung).

*Erwartete Vorkenntnisse:*

Dieses Modul baut auf den Kenntnissen und Fertigkeiten folgender Module auf: *Technische Grundlagen der Informatik, Einführung in Visual Computing*

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Studieneingangs- und Orientierungsphase.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* VL und VO.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:*

3.0/2.0 VU Imaging Sensors

3.0/2.0 VO Computergestützte Abbildungsverfahren

## **Computergraphik**

*Regelarbeitsaufwand:* 9.0 Ects

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse:

- Tiefgehende Kenntnisse im Bereich Computergraphik, aufbauend auf das Modul "Einführung in Visual Computing".
- Einsatz von Computergraphik in praxisnahen Anwendungsgebieten.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: In einer umfangreichen graphischen Anwendung werden folgende praktischen Fertigkeiten erlernt:

- Einsatz einer höheren Programmiersprache
- Einsatz eines hardwarenahen Graphik-APIs (OpenGL oder DirectX) inklusive Shading Language (GLSL, HLSL)

- Umsetzung von Computergraphik-Kenntnissen

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Folgende Kompetenzen werden besonders gefördert:

- Fähigkeit zur Arbeit in kleinen Teams
- Präsentation einer interaktiven Software vor vielen Leuten
- Selbstorganisation und Eigenverantwortlichkeit
- Kreativität und graphische Ausdrucksfähigkeit
- Eigenständige Zieldefinition

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

- Höhere graphische Programmierung (z.B. Java3D)
- Höhere Modellierungstechniken
- Komplexe Datenstrukturen für graphische Daten
- Abtasten und die Rekonstruktion kontinuierlicher Signale
- Computerspiele
- Texturierung
- Nicht-photorealistisches Rendering
- Einführung in die Visualisierung
- Computational Photography

In einer Übung wird eine größere graphische Anwendung in kleinen Teams entwickelt.

- 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 Kenntnisse:

- 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.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:*

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

*Lehrveranstaltungen des Moduls:*

3.0/2.0 VO Computergraphik

6.0/4.0 UE Computergraphik

## **Computermusik**

*Regelarbeitsaufwand:* 9.0 Ects

*Bildungsziele:* 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 Kenntnisse:

- 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 Fertigkeiten:

- 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, Innovationskompetenz und Kreativität:

- 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 Musikingenieurswesen
- Elektroakustische Musik als ideale Filmmusik für Science Fiction
- Analoge Klangsyntheseverfahren programmieren, Modulationssynthese, Additive- und Subtraktive Synthese
- FFT Synthese und Granularsynthese
- pitchshifting und timestretching in time und frequency domaine
- 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
- Mikrofonkunde
- 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.

*Angewandte 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:* Es sind die folgenden Lehrveranstaltungen zu absolvieren:

3.0/2.0 VU Elektroakustische Musik 1

3.0/2.0 VU Elektroakustische Musik 2

3.0/2.0 VU Musikproduktion

## **Einführung in Visual Computing**

*Regelarbeitsaufwand:* 6.0 Ects

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse: Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse im Bereich Visual Computing und ein kritisches Verständnis ihrer Theorien und Grundsätze:



- Computergraphik,
- Computer Vision,
- Digitale Bildverarbeitung,
- Visualisierung,
- Augmented/Mixed/Virtual Reality.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: 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, Innovationskompetenz und Kreativität: 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.

*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:*

- 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, Programmkonstruktion*

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Keine.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* Vorlesung mit Übung: Angesichts der großen Anzahl von HörerInnen wird das eine Frontalvorlesung mit Unterstützung durch Medien (hauptsächlich Datenprojektor) sein, in die Übungsbeispiele eingebaut sind. Es soll ein kompaktes Skriptum geben. Die Leistungsbeurteilung wird durch eine Prüfung erfolgen, wobei u.U. die erfolgreiche Teilnahme an einzelnen Übungsteilen vorausgesetzt werden könnte.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:*

6.0/5.0 VU Einführung in Visual Computing

## Einführung in die Mustererkennung

*Regelarbeitsaufwand:* 6.0 Ects

*Bildungsziele:*

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

- Bayes Klassifikatoren
- Neurale Netze
- Lineare Diskriminatoren

Kognitive und praktische Fertigkeiten: 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, Innovationskompetenz und Kreativität: 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 Diskriminanten-Funktionen,
- Maximum Likelihood Klassifikation, Expectation Maximisation
- Einführung i. Neuronale Netze
- Marginal Klassifikatoren (z.B. Support Vector Machine)
- Gruppierung und Entscheidungsbäume
- Farb- und Texturmerkmale
- Anwendungsbeispiele (z.b. Biometrie, Chromosom-Klassifikation, inhaltsbasierte Bildsuche usw.)

*Erwartete Vorkenntnisse:*

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

- Mathematik auf Maturaniveau plus Mathematik 1 (Vektorrechnung, Winkelfunktionen, Differenzieren und Integrieren, lineare Algebra, einfache Geometrie)
- Elementare Programmierkenntnisse für die Übung
- Statistische Vorkenntnisse so wie die Wahrscheinlichkeitstheorie sind von Vorteil.

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Studieneingangs- und Orientierungsphase.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:*

- Die Lehrveranstaltung wird als eine Frontalvorlesung mit Unterstützung durch Medien (hauptsächlich Datenprojektor) sein.
- Übungen wird in Gruppen von 3-4 Studenten absolviert (ähnlich wie die bisherige Einf.i.d.Mustererkennung).
- Es wird mehrere Beispielrunden geben. Nach jeder Runde wird das Erreichen des Lehrziels überprüft.
- Skriptum zur Lehrveranstaltung
- Online e-learning Plattform der TU WIEN (TUWEL) wird benutzt, um Materialien und Administration der VO und LÜ zu koordinieren.
- Wissenschaftlicher Papers/Technical Report werden online gestellt.
- Für die LÜ wird MATLAB eingesetzt.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:* Es sind die folgenden Lehrveranstaltungen zu absolvieren:

- 3.0/2.0 VU Einführung in die Mustererkennung
- 3.0/2.0 UE Einführung in die Mustererkennung

## Entwicklung von Web-Anwendungen

*Regelarbeitsaufwand:* 6.0 Ects

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse:

- 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 Fertigkeiten:

- 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, Innovationskompetenz und Kreativität:

- 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: *Modellierung, Programmkonstruktion*

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Studieneingangs- und Orientierungsphase.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* Die Lehrveranstaltung Semistrukturierte Daten besteht aus Vorlesungs- und Übungsteil. Es gibt 3 Übungseinheiten, die die Konzepte der Vorlesung vertiefen. Davor muss ein obligatorischer Einstiegstest positiv absolviert werden. Die Übungsbeispiele werden, bevor sie starten, in der Vorlesung besprochen. Zur Betreuung der Übung gibt es Fragestunden bei den Tutorinnen und Tutoren. Die Übung besteht hauptsächlich aus Programmieraufgaben, die die Studierenden selbständig zu lösen haben. Die Übungsleistung fließt zu 25 Prozent in die Gesamtnote ein. Um für alle Studierenden gleiche Voraussetzungen bei der Abgabe zu schaffen, gibt es einen einheitlichen Abgabetermin für alle Studierenden, gefolgt von den Abgabegesprächen. Bei den Abgaben werden sowohl die Beispiele auf Korrektheit geprüft als auch das Verständnis der Studierenden bewertet. Die Prüfung besteht aus theoretischen und praktischen Beispielen. Es gibt vier Prüfungstermine (einen am Semesterende, drei weitere im Folgesemester), die die verbleibenden 75 Prozent der Note ausmachen. Die Lehrveranstaltung Web Engineering umfasst

Vorlesungs- und Übungsteil. Der Inhalt der Vorlesung wird in 4 praktischen Übungsaufgaben vertieft, welche in 3er Gruppen gelöst werden. Vor der Gruppenbildung muss ein obligatorischer Einstiegstest positiv absolviert werden. Pro Übungsaufgabe müssen mindestens 30 Beide Lehrveranstaltungen basieren ihre Übungsangaben auf derselben Anwendungsdomäne. Dies soll einerseits für die Studierenden ein durchgängiges Übungsszenario schaffen und andererseits das Verständnis für die Methodenvielfalt im Bereich der Web-Anwendungsentwicklung schärfen.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:*

3.0/2.0 VU Semistrukturierte Daten

3.0/2.0 VU Web Engineering

## **Fachübergreifende Qualifikationen**

*Regelarbeitsaufwand:* 9.0 Ects

*Bildungsziele:* Durch dieses Modul sollen Studierende Qualifikationen erwerben, die über die für das Studium typischen fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten hinausgehen und im Berufsalltag eine wesentliche Rolle spielen, wie zum Beispiel: Verhandlungsführung, Präsentations- und Kommunikationstechnik, systematische Recherche und Planung, Konfliktmanagement, Teamfähigkeit und Führung, Organisation und Management, Betriebsgründung und Finanzierung, Verständnis rechtlicher Rahmenbedingungen, Verbesserung von Fremdsprachenkenntnissen.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:* Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls sind im Umfang von mindestens 9.0 Ects aus dem von der Technischen Universität Wien verlautbarten Katalog von Lehrveranstaltung zum Erwerb von fachübergreifenden Qualifikationen sowie aus den folgenden Lehrveranstaltungen zu wählen.

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 Präsentations- und Verhandlungstechnik  
3.0/2.0 SE Rechtsinformationsrecherche 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

## Freie Wahl

*Regelarbeitsaufwand:* max. 9.0 Ects

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

*Lehrveranstaltungen des Moduls:* Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls können frei aus dem Angebot an wissenschaftlichen/künstlerischen Lehrveranstaltungen aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten gewählt werden, sofern sie der Vertiefung des Faches oder der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen dienen. Der Umfang der frei wählbaren Lehrveranstaltungen ergänzt den Umfang der übrigen im Studium absolvierten Lehrveranstaltungen auf 180 Ects (oder mehr), wobei ihr Anteil daran 9.0 Ects nicht übersteigen darf.

## Grundlagen der Human Computer Interaction

*Regelarbeitsaufwand:* 6.0 Ects

*Bildungsziele:* The aim of this module is to give a foundation for students to understand how computing and technology and the design decisions that they will make as Informatics people impact 1. the world and society at large and 2. the interactive experiences needing to use technology. Students should also have a basic understanding of the fundamental concepts, skills and processes underlying the design of Technik für Menschen (as per the TU mission statement).

Kognitive und praktische Fertigkeiten: By the end of this module successful students will be able to:

- Critically reflect on the social, cognitive and cultural impact of technology in the world



- Understand the principles of design and evaluation methods
- Cope with open and unspecified problem situations in a more systematic and constructive way
- Understand the value of interdisciplinary and system-oriented approaches
- Apply basic HCI techniques to plan and implement common design strategies
- Understand human behaviour and perception and how it relates to interaction
- Understand human perspectives of systems design
- Understand the principle of usable, useful and engaging systems
- Critically reflect on what makes good and bad design
- Understand the principles of a people-centred design process
- Understand the diverse skills of experts in a software development process.
- Understand the necessity for a design-based approach to the implementation of interactive systems, and relate their skills and expertise to the necessities of such an approach.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Students should learn to:

- Critically read and discuss scientific literature and understand the public discourse related to computers and society;
- Work in teams on reflection and design problems;
- Be able to discuss technologies and needs with potential users;
- Come up with innovative ideas for interactive technologies;
- Approach open and ambiguous problem situations in a proactive and self-organized way.
- Reflect on their own work in a social, cognitive and cultural context.

*Inhalt:* Broad content areas include:

- History of ideas, technologies, markets and organizations in informatics
- Dissection of the interactions between technology and society
- Examination of exemplary areas of tension between ICT and society, such as copyright, patents, vulnerability, privacy and security from multiple perspectives

- Discussion of current and past developments and trends in the aforementioned areas
- Theories of Human perception, cognition and practice
- Theoretical foundation of user experience
- Design principles and interface design guidelines
- Conducting usability studies and expert evaluations of interactive systems
- Principles of a user centred interaction design process
- HCI related to different types of interactive software

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Keine.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* Courses in the module are organized to require student to work in a self-organized, self-dependent and reflective way. Based on a suitable presentation of content (eg. lectures) students choose from a catalog of predefined suitable activities and exercises in order to hand in relevant, in-depth work that shows their learning progress. These activities include, but are not limited to, reading and reflecting upon scientific literature, doing well-defined practical exercises, discussing related issues with outside experts, peer-reviewing of other's work, etc.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:*

- 3.0/2.0 VU Gesellschaftliche Spannungsfelder der Informatik
- 3.0/2.0 VU Basics of Human Computer Interaction

## **Kontexte der Systementwicklung**

*Regelarbeitsaufwand:* 9.0 Ects

*Bildungsziele:* The aim of this module is to create an understanding of the importance of the contexts of law, society, ethics as well as human work and recreation for software development. It will enable students to understand the aspects of software development beyond the issues addressed from technical and processual perspectives. Students should have an in-depth understanding of the concepts, skills and processes to face the inconsistent, diverse and ambiguous requirements of human society and individuals in software development.

Fachliche und methodische Kenntnisse: By the end of this module successful students will be able to:

- Incorporate the critical reflection on the social, cognitive and cultural impact of technology in the world into the design of interactive systems

- Exercise basic design thinking and design practice in complex and ambiguous problem settings
- Apply basic qualitative or participative approaches for problem setting and problem solving
- Approach open and unspecified problem situations in a constructive way
- Apply advanced HCI techniques to plan and implement common design strategies
- Develop and apply design and implementation strategies appropriate for the diverse and complex needs of human work and recreation
- Understand the complex contexts of real world problem situations
- Implement usable, useful and engaging systems
- Plan and implement appropriate human-centered approaches in the implementation of interactive systems
- Form a broad and sustainable understanding for a design process that takes into account the constraints set by society, law, organizations, individuals as well as the designer.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Students should learn to

- Contextualize knowledge,
- Acquire more in depth knowledge of the general characteristics of work, organization and leisure activities for which they will design interactive systems, as well as methods and theories for the acquisition of such knowledge
- Understand the value of analyzing use situations of technology for design.
- Work in teams on reflection and design problems
- Understand the interplay between problem setting and problem solving
- Be able to discuss technologies and needs with potential users, and transform the results of these discussions into designs
- Come up with innovative ideas for all kinds of information and communication technologies;
- Deal with open and ambiguous problem situations in a constructive and holistic manner.
- Constructively embed their work into a social, cognitive and cultural context.
- Take responsibility for the design of interactive systems in complex projects

*Inhalt:* Broad content areas include:

- Social and ethical issues of information and communication technologies
- User experience and interaction design
- Participatory design
- Methods of User Research and Evaluation
- Media informatics relevant parts of law

*Erwartete Vorkenntnisse:*

Dieses Modul baut auf den Kenntnissen, Fertigkeiten und Kompetenzen folgender Module auf: *Grundlagen der Human Computer Interaction, Modellierung, Programmkonstruktion, Software Engineering und Projektmanagement*

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Studieneingangs- und Orientierungsphase.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* lectures with accompanied exercises/tutorials

*Lehrveranstaltungen des Moduls:*

- 3.0/2.0 VU Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen der Informatik
- 3.0/2.0 VU Interface and Interaction Design
- 3.0/2.0 VU Daten- und Informatikrecht

## **Modellierung**

*Regelarbeitsaufwand:* 9.0 Ects

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse:

- Das Modul vermittelt ein breites und integriertes Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen der Modellierung.
- Die Studierenden erwerben ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Konzepte der Modellierung auf dem Stand der Fachliteratur im diesem Bereich.

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

- Die Studierenden können ihr Wissen und Verstehen praktisch in Modellierungsaufgaben anwenden und Problemlösungen und Argumente für Modellierungsaufgaben erarbeiten und weiterentwickeln.
- Die Studierenden können die für die Modellierung relevanten Informationen sammeln, bewerten und interpretieren.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:

- Die Studierenden sind in der Lage ihr Wissen selbständig zu vertiefen.
- Die Studierenden können modellierungsbezogene 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:*

- Formale Modellierung: Automaten, reguläre Ausdrücke, Grammatiken, Petri-Netze, Aussagen- und Prädikatenlogik als Spezifikations Sprachen, Syntax und Semantik, Modellbegriff
- Datenmodellierung: Grundlagen der Modellierung, Datenbankentwurf, relationales Modell, Datenintegrität
- Objektorientierte Modellierung: Grundlagen objektorientierter Modellierung, Klassen-, Sequenz-, Zustands-, Aktivitäts- und Anwendungsfalldiagramme

*Erwartete Vorkenntnisse:* Keine.

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Keine.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* Die Inhalte werden in Vorlesungsblöcken vorgestellt und in begleitenden Übungen von den Studierenden erarbeitet. Die Übungsaufgaben können zeitlich und örtlich weitgehend ungebunden einzeln oder in Gruppen gelöst werden. Die Lösungen werden bei regelmäßigen Treffen mit Lehrenden und TutorInnen besprochen und korrigiert. Die Beurteilung erfolgt auf Basis schriftlicher Tests und der kontinuierlich in den Übungen erbrachten Leistungen. Der Übungsbetrieb und die Tests können computerunterstützt durchgeführt werden.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:* Es sind die folgenden Lehrveranstaltungen zu absolvieren:

- 3.0/2.0 VU Formale Modellierung
- 3.0/2.0 VU Datenmodellierung
- 3.0/2.0 VU Objektorientierte Modellierung

## Multimedia

*Regelarbeitsaufwand:* 8.0 Ects

*Bildungsziele:*

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

- Zeitabhängige Medientypen,
- Kompression von Audio und Video,
- Inhaltsbeschreibung von Multimedia-Daten
- Multimedia Information Retrieval

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Durch die Auseinandersetzung mit aktuellen Technologien, Methoden und Werkzeugen 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, Innovationskompetenz und Kreativität: Der Schwerpunkt liegt auf der besonderen Förderung hoher Kreativitäts- und Innovationspotentiale.

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

*Inhalt:*

- Zeitabhängige Medientypen
- Das Ohr und Psychoakustik
- MPEG-2 Videokodierung
- MP3 und Advanced Audio Coding
- Grundprinzipien von MPEG-4

- Advanced Video Coding (H.264)
- Inhaltsbeschreibung von Multimediadaten und MPEG-7
- Bild-, Audio- und Videoretrieval

*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, Programmkonstruktion*

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Studieneingangs- und Orientierungsphase.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* Vorlesung mit Übung.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:*

4.0/3.0 VO Multimedia

4.0/2.0 UE Multimedia

## **Multimedia-Produktion**

*Regelarbeitsaufwand:* 6.0 Ects

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Studieneingangs- und Orientierungsphase.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:*

6.0/4.0 VU Multimedia Produktion 1: Materialien und Tools

## **Programmkonstruktion**

*Regelarbeitsaufwand:* 8.8 Ects

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse:

- Verstehen systematischer, konstruktiver Vorgehensweisen beim Erstellen, Testen, Debuggen, Nachvollziehen und Modifizieren von Programmen
- Verstehen der wichtigsten Konzepte einer aktuellen alltagstauglichen Programmiersprache
- Verstehen einfacher Algorithmen und fundamentaler Datenstrukturen

- Kennen der häufigsten Fehlerquellen in der Programmierung

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

- Anwenden fundamentaler Konzepte, Vorgehensweisen und Werkzeuge zum Erstellen, Testen, Debuggen, Nachvollziehen und Modifizieren von Programmen
- Anwenden abstrakter und systematischer Denkweisen in der Programmierung
- Dokumentation und Kommunikation von Programmeigenschaften

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:

- Fähigkeit zur Zusammenarbeit in Zweierteams
- Freude am Lösen von Programmieraufgaben
- Neugierde an Themen im Zusammenhang mit der Programmierung

*Inhalt:*

- Fundamentale prozedurale Programmierkonzepte (einschließlich Rekursion und Ein- und Ausgabe)
- Fundamentale Entwurfskonzepte, Problemlösungsstrategien, Algorithmen und Datenstrukturen (einschließlich abstrakter Datentypen)
- Fundamentale Entwicklungsmethoden (hinsichtlich Programmverstehen, Korrektheit, Debuggen, Dokumentation und Programmierstil) und Programmierwerkzeuge (einschließlich geeigneter Programmierumgebungen)

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

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Keine.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* Inhalte werden in Vorlesungen vorgestellt und in begleitenden Übungen von Studierenden erarbeitet. Übungsaufgaben bestehen vorwiegend aus kleinen Programmieraufgaben. Sie werden zu einem Teil örtlich ungebunden innerhalb vorgegebener Fristen, zum anderen Teil unter kontrollierten Bedingungen alleine oder in Zweierteams gelöst. Eine größere Programmieraufgabe bildet die Abschlussaufgabe. Die Beurteilung erfolgt auf Basis mehrerer schriftlicher Tests, der kontinuierlich in den Übungen erbrachten Leistungen sowie einem Beurteilungsgespräch zur Lösung der Abschlussaufgabe. Übungen und Tests werden computerunterstützt durchgeführt.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:*

8.8/6.0 VU Programmkonstruktion



## Security

*Regelarbeitsaufwand:* 6.0 Ects

*Inhalt:* Dieses Modul vermittelt begriffliche, technische und methodische Grundkenntnisse von Security in vernetzten Umgebungen. Neben einem Basisverständnis für Security werden Systementwicklungs- bzw. Administrationsfertigkeiten mit besonderer Berücksichtigung sicherer Programmier Techniken bzw. Testverfahren vermittelt. Im Rahmen der Lehrveranstaltungen werden auch Risikoanalyse und Kosten/Nutzenabwägungen von Sicherheitsmaßnahmen behandelt.

*Erwartete Vorkenntnisse:*

Dieses Modul baut auf den Kenntnissen und Fertigkeiten folgender Module auf: *Programmkonstruktion, Technische Grundlagen der Informatik*

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Studieneingangs- und Orientierungsphase.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:* Die Lehrveranstaltung *Introduction to Security* ist verpflichtend zu absolvieren, von den mit Stern markierten Lehrveranstaltungen ist eine zu wählen.

3.0/2.0 VU Introduction to Security

\* 3.0/2.0 VU Internet Security

\* 3.0/2.0 VU Security for Systems Engineering

## Socially Embedded Computing

*Regelarbeitsaufwand:* 9.0 Ects

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse: Studierende lernen kooperative Welten in unterschiedlichen Dimensionen und Kontexten (in der Arbeit und im Alltag) zu verstehen. Sie lernen Begriffe, Theorien, Ansätze, Methoden und Systeme in diesem Zusammenhang. Andererseits erarbeiten sie Konzepte und Prinzipien der Entwicklung unterstützender Systeme. Dafür lernen sie diverse Architekturen, Modelle, Entwicklungsumgebungen, Ansätze der Entwicklung, Anforderungen an Systeme, Anwendungen und Auswirkungen des Einsatzes solcher Systeme kennen.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Studierende wenden Methoden des nutzungsorientierten Designs an, wobei sie die Erhebung der Anforderungen, Generierung der Spezifikationen und die Evaluierung der entstandenen Systeme bzw. Prototypen durch Einsatz von ethnographischen Methoden und Contextual Design durchführen. Design und partizipative Implementierung wird mit Evaluierung und Analyse bzw. Anpassung der Anforderungen abgeschlossen. Dafür arbeiten die Studierenden in einem Projekt, in dem sie gelernte Methoden anwenden und auf diese Methoden reflektieren können.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Studierende lernen in Gruppen zu arbeiten, um kooperative Welten zu verstehen, zu entwerfen und mit solchen

Welten zu experimentieren. Neue Ideen bzw. Ansätze, die auf vorhandenes Wissen, das in diesem Modul erworben wird, entstehen im Laufe der Projektarbeit.

*Inhalt:* SEC verlangt ein grundsätzliches Umdenken im Bereich der Informatik und einen Wandel in der Schwerpunktsetzung von traditionellen Bereichen zu den Aspekten der menschlichen, sozialen und organisatorischen Kontexte, in welchen IKT entwickelt und eingesetzt werden. Zu Entwurf und Produktion technischer Artefakte und rechnerbasierter Arbeitsumgebungen, die Menschen in ihrem Alltag bzw. Arbeitsleben unterstützen, soll die menschliche, soziale und kulturelle Welt, in der diese Menschen leben, richtig verstanden werden. Es ist wichtig, die Sicht der Nutzer und Nutzerinnen hervorzuheben, vor allem zu untersuchen, wie Menschen ihre Ziele erreichen - mit oder mittels anderer Leute oder Medien, welche Kenntnisse und Fähigkeiten sie haben, was sie von unterstützenden Systemen erwarten, und schließlich diese in Systemdesign methodisch und inhaltlich umzusetzen. Folgende Inhalte werden in diesem Modul vermittelt:

- Arbeit und Organisation
- Soziale Interaktion im Alltag
- Design sozial eingebetteter Systeme

*Erwartete Vorkenntnisse:*

Fachliche und methodische Kenntnisse: Vorausgesetzt sind folgende Module:

- Grundlagen der Human Computer Interaction
- Software Engineering und Projektmanagement
- Kontexte der Systementwicklung

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Studieneingangs- und Orientierungsphase.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* Dieses Modul wird in Form von VU abgehalten. In dieser Vorlesung mit Übungen werden einerseits die theoretischen Inhalte vermittelt, 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:*

9.0/6.0 VU Socially Embedded Computing

# Software Engineering und Projektmanagement

*Regelarbeitsaufwand:* 12.0 Ects

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse: Das Modul vermittelt Kenntnisse zur objektorientierten Programmierung sowie zur Softwareerstellung und -wartung:

- Zusammenführen der isolierten Kenntnisse und Fähigkeiten aus den relevanten vorgehenden Lehrveranstaltungen zu einer praxisnahen Gesamtsicht von der softwaretechnischen Problemstellung zur Lösung.
- Kenntnis der wichtigsten Begriffe der Softwaretechnik, der Bedeutung zentraler Konzepte im Software Engineering und Bewusstsein für die wesentlichen Projektphasen und -rollen Fähigkeit relevante Konzepte und Methoden für die einzelnen Phasen eines Software-Engineering-Projekts anzuwenden (Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung, Datenbanken, theoretischer Informatik)
- Kenntnis der wichtigsten Vorgehensmodelle im Software-Engineering sowie deren Unterschiede in Bezug auf konkrete Einsatzfälle
- Fähigkeit zur Anwendung eines praxisrelevantes Software-Prozessmodells (z.B. Unified Process oder Scrum)
- Kenntnis der Methoden des Software-Projektmanagements (z.B. Aufwandsschätzung und Risikomanagement)

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

- Anwenden objektorientierter Programmiertechniken
- Systemorientierte und flexible Denkweise: Auswahl, Erarbeitung und sachgerechte Anwendung von Konzepten, Modellen und Werkzeugen im Rahmen eines komplexen Software-Entwicklungsprojekts
- Methodisch fundierte Herangehensweise an Probleme, insbesondere im Umgang mit ggf. unspezifizierten Problemsituationen
- Praktische Anwendung von Techniken für Abstraktion und Modellbildung
- Hochwertige und Transparenz-schaffende Planung und Dokumentation

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:

- Teamfähigkeit: Problemlösung und Umsetzung in einem verteilt arbeitenden Team
- Selbstorganisation und Eigenverantwortlichkeit

- Entscheidungsverantwortung und Führungskompetenz in komplexen Projekten oder Tätigkeiten gemäß einem Rollenkonzept
- Kollaborativer Besitz und Wissensmanagement in einem mittelgroßen Team
- Eigeninitiative und Neugierde auf innovative und kreative Konzepte und Lösungsansätze
- Kenntnisse der eigenen Fähigkeiten und Grenzen
- Erfahren einer Auftraggeber-Auftragnehmer Beziehung inkl. überzeugender Präsentation

*Inhalt:* Folgende Inhalte werden vermittelt:

- Konzepte und Techniken der objektorientierten Programmierung
- Ingenieurdisziplin Softwaretechnik und die Bausteine eines Projektes
- Vorgehensmodelle und Rollen im Software Engineering

Anforderungsanalyse und Spezifikation - Was soll gebaut werden?

- Systementwurf und Architektur - Wie wird technisch gebaut?
- Implementierung - Wie wird codiert?
- Integration und Test - Wie wird zusammengefügt und geprüft?
- Inbetriebnahme, Rollout und Wartung
- Grundkenntnisse des Projektmanagements
- Qualitätssicherung im Kontext der Softwareentwicklung
- Rolle des Usability Engineering und Security in der Softwareentwicklung
- Fallbeispiele von Projekten zur Diskussion der Anwendung von Konzepten, Methoden und Werkzeugen

*Erwartete Vorkenntnisse:*

Fachliche und methodische Kenntnisse: Folgende Vorkenntnisse sind für das erfolgreiche Absolvieren notwendig: Objektorientierte Analyse und Design; Grundkenntnisse aus Algorithmen und Datenstrukturen; Grundkenntnisse zu Datenbanksystemen.

Diese Voraussetzungen werden in folgenden Modulen vermittelt: *Algorithmen und Datenstrukturen, Modellierung, Programmkonstruktion*

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Studieneingangs- und Orientierungsphase.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* Das Modul setzt sich zusammen aus einer Vorlesung mit Übung zum Erlernen der grundlegenden Fertigkeiten zur objektorientierten Programmierung sowie im Bereich Software Engineering und Projektmanagement aus einer Vorlesung, in der die theoretischen Konzepte und methodischen Grundlagen vorgestellt sowie Erfahrungen aus der praktischen Übung reflektiert werden, und einer Übung, in der ein mittelgroßes Software Engineering Projekt mit dem Ziel eines real brauchbaren Software-Prototyps und zugehöriger Dokumentation in einer Kleingruppe mit intensiver Betreuung durchgeführt wird. Intensive Betreuung der Teams in wöchentlichen Treffen mit dem Tutor; Auffrischung der Vorkenntnisse in Tutorien zu Beginn der Übung. Leistungsbeurteilung durch einen Eingangstest, um die Vorkenntnisse zu überprüfen, Zwischenabgaben und -präsentationen, sowie einer praktischen und theoretischen Prüfung am Ende.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:*

3.0/2.0 VU Objektorientierte Programmiertechniken

3.0/2.0 VO Software Engineering und Projektmanagement

6.0/4.0 PR Software Engineering und Projektmanagement

## **Softwarequalitätssicherung**

*Regelarbeitsaufwand:* 6.0 Ects

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse:

- Motivation und Ziele der Softwarequalitätssicherung
- Qualitätskostenmodelle und Kostenoptimierung
- Organisatorische Qualitätssicherung
- Statische und dynamische Methoden der Qualitätssicherung
- Qualitätsmanagementstandards
- Formale Grundlagen für Methoden der Qualitätssicherung
- Methoden zur Feststellung und Verbesserung gewünschter Qualitätsmerkmale in Softwaresystemen
- Methoden zur Sicherstellung und Verbesserung der Qualität von Produkten.
- Methoden um Personen zu führen, deren Fähigkeiten gezielt einzusetzen und weiterzuentwickeln.
- Methoden zur Definition und schrittweisen Verbesserung von Prozessen für Analyse, Entwurf, Implementierung, Test, Inbetriebnahme und Wartung von Softwaresystemen.

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

- Systemorientierte und flexible Denkweise: Auswahl, Erarbeitung und sachgerechte Anwendung von Konzepten, Modellen und Werkzeugen zur Qualitätssicherung im Rahmen eines komplexen Software-Entwicklungsprojekts
- Methodisch fundierte Herangehensweise an Probleme, insbesondere im Umgang mit ggf. unspezifizierten Problemsituationen
- Selektion der passenden QS-Methoden in einem Entwicklungsprojekt
- Praktische Anwendung von Techniken für Abstraktion und Modellbildung
- Auswahl und Anwendung geeigneter Metriken zur Qualitätsbestimmung
- Anwendung von statischen und dynamischen Methoden zur Softwarequalitätssicherung z.B. Softwaretests
- Hochwertige und Transparenz-schaffende Planung und Dokumentation

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:

- Präsentation und Diskussion eines Qualitätsplans
- Selbstorganisation und Eigenverantwortlichkeit
- Eigeninitiative und Neugierde auf innovative und kreative Konzepte und Lösungsansätze
- Kenntnisse der eigenen Fähigkeiten und Grenzen

*Inhalt:* Inhalte des Vorlesungsteils:

- Grundlagen der Software-Qualitätssicherung
- Statische Qualitätssicherung
- Dynamische Qualitätssicherung
- Organisatorische Qualitätssicherung
- Qualitätssicherungs-Standards

Folgende praktische Inhalte werden im Rahmen der Laborübung vermittelt:

- Review von Designs/Modellen
- Kollaborative Code-Inspektionen
- Statische Code Analyse / Antipattern Analyse

- Test-Driven Development
- Testplanerstellung inkl. Ableiten effizienter und effektiver Testfälle
- Testautomatisierung Whitebox
- Testautomatisierung Blackbox

*Erwartete Vorkenntnisse:*

Fachliche und methodische Kenntnisse: Folgende Vorkenntnisse (Anwendung der Methoden im Rahmen von praxisrelevanten Aufgabenstellungen) sind für das erfolgreiche Absolvieren notwendig:

- Mathematik und Statistik
- Objektorientierte Analyse, Design und Programmierung
- Grundlagen der Unified Modeling Language (UML)
- Beherrschung einer praxisrelevanten Programmiersprache und -werkzeuge (z.B. Java oder C++)
- Umgang mit Integrierten Entwicklungsumgebungen, Build Management und Quellcodeverwaltung
- Kenntnis von wesentlichen Architekturstilen und Design-Patterns
- Grundkenntnisse zu Datenbanksystemen

Diese Vorkenntnisse werden in folgenden Modulen vermittelt: *Modellierung, Programmkonstruktion, Software Engineering und Projektmanagement*

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Studieneingangs- und Orientierungsphase.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* Die Lehrveranstaltung setzt sich zusammen aus einem Vorlesungsteil, in dem die theoretischen Konzepte und Lösungsansätze vorgestellt werden, und einem Übungsteil, in dem praktische Beispiele aus den Bereichen Reviews und Testen am Computer umgesetzt werden. Im Rahmen eines realitätsnahen mittelgroßen Projektes sollen typische Aufgaben der Softwarequalitätssicherung gelöst werden. Intensiver Einsatz von entsprechenden Werkzeugen z.B. Testautomatisierung zur Umsetzung der QS-Konzepte und -Methoden. Intensive Betreuung durch Tutoren in wöchentlichen Treffen. Präsentationen der Studierenden zu Lösungsansätzen und Fortschritten der Lösungserarbeitung.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:*

6.0/4.0 VU Software-Qualitätssicherung

## Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie

*Regelarbeitsaufwand:* 6.0 Ects

*Bildungsziele:* Vermittlung der statistischen Denk- und Arbeitsweise

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

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

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: 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.

*Angewandte 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

## Studieneingangsgespräch

*Regelarbeitsaufwand:* 0.2 Ects

*Bildungsziele:* Ziel des Studieneingangsgesprächs ist es, Studieninteressierte zu einer expliziten Reflexion über ihre Studienmotivation anzuregen und ihnen die Möglichkeit zu bieten, durch ein Gespräch mit in Lehre und Forschung ausgewiesenen Experten und Expertinnen die Gründe für die Studienwahl und Erwartungen an das Studium zu überprüfen.



*Inhalt:* Die angehenden Studierenden verfassen eigenständig ein Motivationsschreiben und führen ein Gespräch mit Angehörigen der Fakultät über ihre Motivation und Erwartungen.

*Erwartete Vorkenntnisse:* Keine.

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Keine.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* Die Lehrveranstaltung wird durch *mit Erfolg teilgenommen* beurteilt, wenn ein eigenständiges Motivationsschreiben verfasst und das Studieneingangsgespräch geführt wurde.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:*

0.2/1.0 UE Studieneingangsgespräch

## **Technische Grundlagen der Informatik**

*Regelarbeitsaufwand:* 6.0 Ects

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse: Grundkenntnisse über Aufbau und Funktionsweise von Computersystemen

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Modellbildung und Abstraktion, methodisch fundierte Herangehensweise an Probleme bei der Erstellung und Evaluation von Programmen.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Selbstorganisation und Eigenverantwortlichkeit

*Inhalt:*

- Kenntnisse zur Darstellung von Zahlen in Computern
- Grundlagen der Boole'schen Algebra und Minimierungsverfahren
- Grundlagen digitaler Schaltungstechnik
- Gatterschaltungen (Addierer, Codierer, Multiplexer, ...)
- Schaltnetze mit programmierbaren Bausteinen (ROM, PROM/EPROM, PLA, PAL)
- Speicherglieder (RS, JK, D) und Speicher (statisch, dynamisch)
- Synthese und Analyse von Schaltwerken
- Prozessor
- Adressierungsarten, Befehlssatz, RISC/CISC und Pipelining
- Speicherverwaltung

- Ein/Ausgabe und Peripheriegeräte
- Systemsoftware (Kurzüberblick)

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

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Keine.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* Frontalvortrag mit Prüfung. In Abhängigkeit der Bedeckbarkeit Übung in Großgruppen (Papier und Tafel) zur Festigung des Lehrstoffes. Beurteilung durch Tests.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:*

6.0/4.0 VU Technische Grundlagen der Informatik

## Theoretische Informatik und Logik

*Regelarbeitsaufwand:* 6.0 Ects

*Bildungsziele:* Dieses Modul befasst sich mit den theoretischen und logischen Grundlagen der Informatik.

Fachliche und methodische Kenntnisse: Fundamentale Konzepte und Resultate der Mathematischen Logik, Automaten und formalen Sprachen, Berechenbarkeit und Komplexität sowie der formalen Semantik von Programmiersprachen.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, formale Beschreibungen lesen und verstehen und Konzepte formal-mathematisch beschreiben zu können. Weiters lernen sie, die Struktur von Beweisen und Argumentationen zu verstehen und selber solche zu führen.

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Selbständiges Lösen von Problemen.

*Inhalt:*

- Mathematische Logik: Aussagenlogik, Prädikatenlogik, elementare Modallogiken wie LTL, Kripkemodelle, Kalkülbegriff, logische Struktur formaler Beweise
- Automatentheorie: endliche Automaten, Büchautomaten, Transducer, Operationen auf Automaten
- Formale Sprachen: Chomsky Hierarchie
- Berechenbarkeit und Komplexität: universelle Berechenbarkeit, Unentscheidbarkeit, NP-Vollständigkeit
- Grundlagen der operationalen und axiomatischen Semantik von Programmiersprachen

- Grundlagen von Prozessalgebren und Concurrency (CSP, CCS)

*Erwartete Vorkenntnisse:*

Fachliche und methodische Kenntnisse: Automaten, reguläre Ausdrücke, Grammatiken sowie Aussagen- und Prädikatenlogik als Spezifikations Sprachen, Syntax und Semantik, Modellbegriff.

Diese Voraussetzungen werden in der Lehrveranstaltung *Formale Modellierung* des Moduls *Modellierung* vermittelt.

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Studieneingangs- und Orientierungsphase.

*Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:* Die Inhalte werden in einem Vorlesungsteil vorgestellt und in begleitenden Übungen von den Studierenden erarbeitet. Die Übungsaufgaben können zeitlich und örtlich weitgehend ungebunden einzeln oder in Gruppen gelöst werden. Die Lösungen werden bei regelmäßigen Treffen mit Lehrenden und TutorInnen besprochen und korrigiert. Die Beurteilung erfolgt auf Basis schriftlicher Tests und der kontinuierlich in den Übungen erbrachten Leistungen. Der Übungsbetrieb und die Tests können computerunterstützt durchgeführt werden.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:*

6.0/4.0 VU Theoretische Informatik und Logik

## Übungen zu Visual Computing

*Regelarbeitsaufwand:* 6.0 Ects

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse: Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse im Bereich Visual Computing und ein kritisches Verständnis ihrer Theorien und Grundsätze:

- Computergraphik,
- Computer Vision,
- Digitale Bildverarbeitung,
- Visualisierung,
- Augmented/Mixed/Virtual Reality.

Kognitive und praktische Fertigkeiten: 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, Innovationskompetenz und Kreativität: Der Schwerpunkt liegt auf der besonderen Förderung hoher Kreativitäts- und Innovationspotentiale.

- 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
- Non-photorealistic Rendering

*Erwartete Vorkenntnisse:*

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

Kognitive und praktische Fertigkeiten: Es werden fortgeschrittene Programmierkenntnisse erwartet.

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

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Studieneingangs- und Orientierungsphase.

*Angewandte 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 oder auf der Basis des 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

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse: 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 Fertigkeiten: 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, Innovationskompetenz und Kreativität: 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.

*Angewandte 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

*Inhalt:* Dieses Modul befasst sich mit den psychologischen Grundlagen der menschlichen Wahrnehmung und des Denkens sowie mit dem Lernen. Diese Themen sind generell für das Design von Software-Systemen wichtig, im Besonderen aber für die Gestaltung von Lernsystemen (Stichort E-Learning). Es werden die für E-Learning relevanten Lerntheorien behandelt und praktische Anwendungsbeispiele vorgestellt.

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Studieneingangs- und Orientierungsphase.

*Lehrveranstaltungen des Moduls:*

3.0/2.0 VO Vernetztes Lernen

3.0/2.0 UE Vernetztes Lernen

## **Verteilte Systeme**

*Regelarbeitsaufwand:* 6.0 Ects

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse:

- Verteilte Systeme, Internetcomputing
- Anforderungen und Design-Möglichkeiten 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 Fertigkeiten: Die Auseinandersetzung mit Methoden und Werkzeugen der Programmierung vermittelt

- Abstraktion
- methodisch fundierte Herangehensweise an Probleme

- kritische Bewertung und Reflexion von Lösungen
- Programmatische Umsetzung der Konzepte Verteilter Systeme mit aktuellen Technologien in Form einfacher, verteilter Anwendungen

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Folgende Kompetenzen werden besonders gefördert:

- Selbstorganisation und Eigenverantwortlichkeit,
- Eigeninitiative und Neugierde
- Finden kreativer Problemlösungen

*Inhalt:*

- Grundlagen und Konzepte
- Communication und Middleware
- Operating System Support
- Naming and Discovery
- Clocks and Agreement
- Consistency and Replication
- Dependability and Fault Tolerance
- Security
- Technology Overview

*Erwartete Vorkenntnisse:*

Dieses Modul baut auf den Kenntnissen, Fertigkeiten und Kompetenzen folgender Module auf: *Algorithmen und Datenstrukturen, Programmkonstruktion*

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Studieneingangs- und Orientierungsphase.

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

- Den Studierenden wird empfohlen vor der jeweiligen Vorlesung die auf der LVA Homepage angegebenen Buchseiten zu lesen und die Fragen aus dem Fragenkatalog zu beantworten.
- 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

*Bildungsziele:*

Fachliche und methodische Kenntnisse: Das Modul vermittelt

- Das Modul vermittelt ein breites und integriertes Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen der Visualisierung.
- Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Konzepte der Visualisierung. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur im Bereich der Visualisierung.

Kognitive und praktische Fertigkeiten:

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

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:

- Die Studierenden sind in der Lage ihr Wissen selbständig zu vertiefen.
- Die Studierenden können visualisierungsbezogene 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 und fremden Arbeit.
- Die Studierenden erlernen 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
- Räumliche 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 Kenntnisse: Um dieses Modul erfolgreich absolvieren zu können, sind folgende Kenntnisse notwendig:

- Programmieren
- Algorithmen und Datenstrukturen
- Einführung in Visual Computing
- Computergraphik

*Verpflichtende Voraussetzungen:* Studiengang- und Orientierungsphase.

*Angewandte 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 Absolvierung des Moduls *Studieneingangsgespräch* (durch Abgabe des Motivations Schreibens und aktive Teilnahme am Gespräch) bildet die Voraussetzung für alle anderen

Module des Studiums.

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

Algebra und Diskrete Mathematik (9.0 Ects)  
Algorithmen und Datenstrukturen (9.0 Ects)  
Analysis (6.0 Ects)  
Einführung in Visual Computing (6.0 Ects)  
Grundlagen der Human Computer Interaction (6.0 Ects)  
Modellierung (9.0 Ects)  
Programmkonstruktion (8.8 Ects)  
Studieneingangsgespräch (0.2 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 (= Lehrveranstaltungen des ersten Semesters) voraus.

### 1. Semester (WS)

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  
3.0/2.0 VU Datenmodellierung  
3.0/2.0 VU Formale Modellierung  
2.9/2.0 VU Grundlagen der Programmkonstruktion  
5.9/4.0 UE Programmierpraxis  
0.2/1.0 UE Studieneingangsgespräch  
6.0/4.0 VU Technische Grundlagen der Informatik

### 2. Semester (SS)

6.0/4.0 VU Algorithmen und Datenstrukturen 1  
3.0/2.0 VU Algorithmen und Datenstrukturen 2  
2.0/2.0 VO Analysis für Informatik und Wirtschaftsinformatik  
4.0/2.0 UE Analysis für Informatik und Wirtschaftsinformatik  
3.0/2.0 VU Basics of Human Computer Interaction  
6.0/5.0 VU Einführung in Visual Computing  
3.0/2.0 VU Gesellschaftliche Spannungsfelder der Informatik  
3.0/2.0 VU Objektorientierte Modellierung

### **3. Semester (WS)**

- \* 3.0/2.0 VU Daten- und Informatikrecht
- \* 3.0/2.0 UE Einführung in die Computergraphik
- \* 3.0/2.0 UE Einführung in die digitale Bildverarbeitung
- \* 4.0/3.0 VO Multimedia
- \* 4.0/2.0 UE Multimedia
- \* 3.0/2.0 VU Objektorientierte Programmieretechniken
- \* 3.0/2.0 VO Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie
- \* 3.0/2.0 UE Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie

### **4. Semester (SS)**

- \* 3.0/2.0 VO Computergraphik
- \* 6.0/4.0 UE Computergraphik
- \* 3.0/2.0 VO Software Engineering und Projektmanagement
- \* 6.0/4.0 PR Software Engineering und Projektmanagement

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

- \* 3.0/2.0 VU Einführung in die Mustererkennung
- \* 3.0/2.0 UE Einführung in die Mustererkennung
- \* 3.0/2.0 VU Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen der Informatik
- \* 3.0/2.0 VU Informationsdesign und Visualisierung
- \* 3.0/2.0 VU Interface and Interaction Design
- \* 3.0/2.0 VO Verteilte Systeme
- \* 3.0/2.0 UE Verteilte Systeme
- \* 3.0/2.0 VU Visualisierung 1
- \* 3.0/2.0 SE Wissenschaftliches Arbeiten

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

- \* 10.0/5.0 PR Bachelorarbeit aus Informatik
- \* 9.0/6.0 VU Socially Embedded Computing

## **E. Semestereinteilung 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 (= Lehrveranstaltungen des ersten Semesters) voraussetzen. Daher ist ein schiefsemestriger Einstieg nur jenen Studierenden anzuraten, die in der Lage sind, sämtliche Lehrveranstaltungen des ersten Semesters bis Beginn des 2.Semesters positiv abzuschließen.

## 1. Semester (SS)

- 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
- 3.0/2.0 VU Datenmodellierung
- 3.0/2.0 VU Formale Modellierung
- 2.9/2.0 VU Grundlagen der Programmkonstruktion
- 5.9/4.0 UE Programmierpraxis
- 0.2/1.0 UE Studieneingangsgespräch
- 6.0/4.0 VU Technische Grundlagen der Informatik

## 2. Semester (WS)

- 2.0/2.0 VO Analysis für Informatik und Wirtschaftsinformatik
- 4.0/2.0 UE Analysis für Informatik und Wirtschaftsinformatik
- \* 3.0/2.0 VU Daten- und Informatikrecht
- \* 3.0/2.0 VU Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen der Informatik
- \* 4.0/3.0 VO Multimedia
- \* 4.0/2.0 UE Multimedia
- \* 3.0/2.0 VU Objektorientierte Programmiertechniken
- \* 3.0/2.0 VO Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie
- \* 3.0/2.0 UE Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie

## 3. Semester (SS)

- 6.0/4.0 VU Algorithmen und Datenstrukturen 1
- 3.0/2.0 VU Algorithmen und Datenstrukturen 2
- 3.0/2.0 VU Basics of Human Computer Interaction
- 6.0/5.0 VU Einführung in Visual Computing
- 3.0/2.0 VU Gesellschaftliche Spannungsfelder der Informatik
- 3.0/2.0 VU Objektorientierte Modellierung

## 4. Semester (WS)

- \* 3.0/2.0 UE Einführung in die Computergraphik
- \* 3.0/2.0 UE Einführung in die digitale Bildverarbeitung
- \* 3.0/2.0 VU Einführung in die Mustererkennung
- \* 3.0/2.0 UE Einführung in die Mustererkennung
- \* 3.0/2.0 VU Informationsdesign und Visualisierung
- \* 3.0/2.0 VO Verteilte Systeme
- \* 3.0/2.0 UE Verteilte Systeme
- \* 3.0/2.0 SE Wissenschaftliches Arbeiten

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

- \* 3.0/2.0 VO Computergraphik
- \* 6.0/4.0 UE Computergraphik
- \* 9.0/6.0 VU Socially Embedded Computing
- \* 3.0/2.0 VO Software Engineering und Projektmanagement
- \* 6.0/4.0 PR Software Engineering und Projektmanagement

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

- \*10.0/5.0 PR Bachelorarbeit aus Informatik
- \* 3.0/2.0 VU Interface and Interaction Design
- \* 3.0/2.0 VU Visualisierung 1