

# Curriculum für das Masterstudium Informatik

Stand: August 2017

Mitteilungsblatt UG 2002 vom 28.06.2016, 42. Stück, Nummer 271

Schreibfehlerberichtigung Mitteilungsblatt UG 2002 vom 21.07.2017, 34. Stück, Nummer 202

Rechtsverbindlich sind allein die im Mitteilungsblatt der Universität Wien kundgemachten Texte.

## § 1 Studienziele und Qualifikationsprofil

(1) Das Masterstudium Informatik an der Universität Wien soll eine wissenschaftlich geprägte Ausbildung vermitteln, die Theorie, Fachwissen und praktische Kenntnisse der Informatik vertieft. Die Vertiefung erfolgt in mehreren von acht verschiedenen Themengebieten – Algorithms, Data Analysis, Computer Graphics, Information Management & Systems, Internet Computing & Software Technology, Multimedia, Networks, sowie Parallel Computing. Eine breite Wahl dieser Themengebiete führt zu einem flexiblen Einsatz auf dem Arbeitsmarkt mit dem Ziel in leitenden Positionen tätig zu sein. Eine spezielle Fokussierung auf drei oder vier dieser Themengebiete erlaubt den Abschluss in einem der Ausprägungsfächer Informatik Allgemein, Data Science oder Scientific Computing.

(2) Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Informatik an der Universität Wien sind über ein Bachelorstudium hinaus befähigt aktiv in Forschung und Entwicklung von informatischen Methoden, Vorgehensmodellen, Werkzeugen und Systemen der Informatik mitzuwirken, die internationalen Standards gerecht werden. Im Rahmen des Studiums erhalten sie eine fundierte Ausbildung in der Informatik, welche sich an aktuellen internationalen Standards in Forschung und Entwicklung orientiert.

Zusätzlich zu den professionellen Qualifikationen bietet das Studium allgemeine und ethische Kompetenzen, wie:

- Problemlösungskompetenzen
- Teamwork
- Lern- und Anpassungsfähigkeit für den „Life Long Learning“-Prozess
- Verantwortung im Umgang mit Daten und Information

### (3) Innovative Lehrkonzepte

Studierende werden zwecks Intensivierung/Verbesserung der Betreuung/Interaktion zusätzlich durch erfahrene Lehrveranstaltungsleiterinnen und Lehrveranstaltungsleiter betreut, die mit dem jeweiligen Lehr/Lernkonzept vertraut sind und präsent, wie auch online, Beratung zu spezifischen Lehrveranstaltungen anbieten.

Im Studium wird besonderer Wert auf projektbasiertes Lernen gelegt. Dieses umfasst nach einer Anleitungsphase selbstgesteuertes und weitgehend selbstorganisiertes Lernen. Projekte zielen verstärkt auf Teamarbeit und Interaktion ab, die teils in direktem Kontakt, teils computerunterstützt erfolgen. Die reflektierte Zusammenarbeit in Projektteams soll Studierende an die berufliche wie auch an die wissenschaftliche Praxis heranzuführen.

Durch die Ausrichtung des Studiums auf Ausprägungsfächer werden Studierende ebenfalls an die Arbeit in interdisziplinären, heterogenen Teams vorbereitet. In das Lehrangebot werden Lehrveranstaltungen integriert, die metafachliche Kompetenzen fördern, insbesondere Kommunikation und Teamkompetenz und deren Transfer in das Berufsumfeld.

In den einzelnen Lehrveranstaltungen wird angestrebt, einen von den Lehr/Lernzielen abhängigen und den Bedürfnissen der Beteiligten entsprechenden effektiven Mix von Präsenz- und Online-Elementen anzubieten.

## § 2 Dauer und Umfang

(1) Der Arbeitsaufwand für das Masterstudium Informatik beträgt 120 ECTS-Punkte. Das entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von vier Semestern.

(2) Das Studium ist abgeschlossen, wenn 36 ECTS-Punkte gemäß den Bestimmungen in den Pflichtmodulen, 54 ECTS-Punkte gemäß den Bestimmungen in den Alternativen Pflichtmodulgruppen, 27 ECTS-Punkte gemäß den Bestimmungen über die Masterarbeit und 3 ECTS-Punkte gemäß den Bestimmungen über die Masterprüfung positiv absolviert wurden.

## § 3 Zulassungsvoraussetzungen

Die Zulassung zum Masterstudium Informatik setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder eines fachlich in Frage kommenden Fachhochschul-Bachelorstudienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus.

Fachlich in Frage kommend sind jedenfalls die Bachelorstudien Informatik *oder* Wirtschaftsinformatik an der Universität Wien.

Wenn die Gleichwertigkeit grundsätzlich gegeben ist, und nur einzelne Ergänzungen auf die volle Gleichwertigkeit fehlen, können zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit zusätzliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Punkten vorgeschrieben werden, die im Verlauf des Masterstudiums zu absolvieren sind.

Das Masterstudium Informatik wird ausschließlich auf Englisch angeboten. Das Studium setzt Kenntnisse der englischen Sprache auf dem Niveau B2 (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen) voraus.

## § 3a Wahl des Ausprägungsfaches und der Wahlmodule

(1) Die Wahl des Ausprägungsfaches und der Module in den jeweiligen Modulgruppen bedarf der Vorabgenehmigung durch die Studienprogrammleitung. Das Verbot der Doppelerkennung und Doppelverwendung (siehe § 10 Abs 3 dieses Curriculums) ist zu berücksichtigen.

(2) Spätestens vor der Anmeldung zu einer Lehrveranstaltung einer Alternativen Pflichtmodulgruppe ist die Vorabgenehmigung der Studienprogrammleitung einzuholen und die Wahl des Ausprägungsfaches der Studienprogrammleitung bekannt zu geben. Mit dieser Deklaration wird die Wahl des Ausprägungsfaches grundsätzlich bindend. Ein einmaliger Wechsel des Ausprägungsfaches ist nach Vorabgenehmigung durch die Studienprogrammleitung möglich.

## § 4 Akademischer Grad

Absolventinnen bzw. Absolventen des Masterstudiums Informatik ist der akademische Grad „*Master of Science*“ – abgekürzt MSc – zu verleihen. Im Falle der Führung ist dieser akademische Grad dem Namen nachzustellen.

## § 5 Aufbau – Module mit ECTS-Punktezuweisung

### (1.1) Überblick

- (1) Pflichtmodulgruppe Grundlagen (12 ECTS)
  - a. PAP, Parallele Architekturen und Programmiermodelle 6 ECTS
  - b. ASE, Advanced Software Engineering, 6 ECTS
- (2) Pflichtmodulgruppe Praktika (18 ECTS)
  - a. P1, Praktikum 1, 6 ECTS
  - b. P2, Praktikum 2, 12 ECTS

- (3) Pflichtmodul Wissenschaftliches Arbeiten (6 ECTS)
  - a. MSE, Wissenschaftliches Arbeiten, 6 ECTS
- (4) Alternative Pflichtmodulgruppen Ausprägungsfächer (jeweils 54 ECTS)
  - a. Ausprägungsfach Scientific Computing
    - i. 4 Wahlmodule aus Wahlmodulgruppe Parallel Computing (insgesamt 24 ECTS)
    - ii. 3 Wahlmodule aus Wahlmodulgruppe Algorithms (insgesamt 18 ECTS)
    - iii. 1 Wahlmodul aus Wahlmodulgruppe Data Analysis (6 ECTS)
    - iv. 1 Wahlmodul aus Wahlmodulgruppe Networks (6 ECTS)
  - b. Ausprägungsfach Data Science
    - i. 1 Wahlmodul aus Wahlmodulgruppe Parallel Computing (6 ECTS)
    - ii. 2 Wahlmodule aus Wahlmodulgruppe Algorithms (insgesamt 12 ECTS)
    - iii. 4 Wahlmodule aus Wahlmodulgruppe Data Analysis (24 ECTS)
    - iv. Pflichtmodul Anwendungsfach Data Science (12 ECTS)
  - c. Ausprägungsfach Informatik Allgemein
    - i. Zu wählen sind 9 Wahlmodule aus mindestens 6 der angegebenen Wahlmodulgruppen:
      1. Wahlmodulgruppe Algorithms
      2. Wahlmodulgruppe Data Analysis
      3. Wahlmodulgruppe Parallel Computing
      4. Wahlmodulgruppe Internet Computing & Software Technology
      5. Wahlmodulgruppe Computer Graphics
      6. Wahlmodulgruppe Multimedia
      7. Wahlmodulgruppe Networks
      8. Wahlmodulgruppe Information Management & Systems Engineering
- (5) Masterarbeit mit 30 ECTS Punkten
  - a. Schriftliche Masterarbeit, 27 ECTS
  - b. Masterprüfung mit Defensio, 3 ECTS

## (2) Modulbeschreibungen

### (2.1) Pflichtmodulgruppe Grundlagen (12 ECTS)

<b>PAP</b>	<b><i>Parallel Architectures and Programming Models (Pflichtmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine	
<b>Modulziele</b>	Nach Absolvierung des Moduls kennen die Studierenden fortgeschrittene Konzepte paralleler Rechnerarchitekturen sowie paralleler Programmiermodelle und Sprachen. Sie kennen die wesentlichen Mechanismen und neuesten Entwicklungen zur hardwareseitigen und softwareseitigen Leistungsoptimierung paralleler Prozessoren und Systeme. Die Studierenden können diese Konzepte im Rahmen praktischer Übungen anwenden und eigenständig effiziente parallele Applikationen auf aktuellen Parallelrechnern entwickeln.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Parallel Architectures and Programming Models, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>ASE</b>	<b><i>Advanced Software Engineering (Pflichtmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine	
<b>Modulziele</b>	Nach Absolvierung des Moduls verstehen die Studierenden die zentrale Rolle des Software-Engineerings in der modernen Software-Entwicklung. Sie kennen	

	aktuelle, fortgeschrittene Methoden und Werkzeuge des Software-Engineerings, wie bspw. Methoden und Werkzeuge der Software-Architektur und der fortgeschrittenen Modellierung. Sie können solche fortgeschrittenen Methoden und Werkzeuge des Software-Engineerings im Rahmen einer Programmierübung, eines gegebenen Software-Systems oder eines Software-Engineering-Projekts anwenden.
<b>Modulstruktur</b>	VU Advanced Software Engineering, 6 ECTS, 4 SSt (pi)
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)

### (2.2) Pflichtmodulgruppe Praktika (18 ECTS)

<b>P1</b>	<b>Praktikum 1 (Pflichtmodul)</b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine	
<b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung</b>	18 ECTS aus einem Ausprägungsfach	
<b>Modulziele</b>	Im Rahmen eines Projektes erwerben die Studierenden die Fähigkeit zur Lösung von Anwendungsproblemen der Informatik unter Verwendung von moderner IT Infrastruktur.	
<b>Modulstruktur</b>	LP Praktikum Informatik 1, 6 ECTS, 2 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>P2</b>	<b>Praktikum 2 (Pflichtmodul)</b>	<b>ECTS-Punkte 12</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine	
<b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung</b>	P1	
<b>Modulziele</b>	Im Rahmen eines Projektes erwerben die Studierenden die Fähigkeit zur Lösung von Anwendungsproblemen der Informatik unter Verwendung von moderner IT Infrastruktur.	
<b>Modulstruktur</b>	LP Praktikum Informatik 2, 12 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

### (2.3) Pflichtmodul *Wissenschaftliches Arbeiten* (6 ECTS)

<b>MSE</b>	<b>Wissenschaftliches Arbeiten (Pflichtmodul)</b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	PAP, ASE, P1	
<b>Empfohlene Teilnahmevoraussetzung</b>	12 ECTS aus einem Ausprägungsfach	
<b>Modulziele</b>	Studierende erwerben die Fähigkeit zu Recherche, Analyse, Aufbereitung relevanter wissenschaftlicher Fragestellungen im Bereich Informatik sowie zur wissenschaftlichen Arbeitsweise, wie sie im Zuge der Masterarbeit benötigt wird.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Wissenschaftliches Arbeiten, 3 ECTS, 2 SSt (pi) SE Masterseminar, 3 ECTS, 2 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen (pi) (6 ECTS)	

## **(2.4) Alternative Pflichtmodulgruppen Ausprägungsfach (54 ECTS)**

Studierende wählen nach Maßgabe des Angebots und nach Vorabgenehmigung durch die Studienprogrammleitung eine der folgenden Alternativen Pflichtmodulgruppen (Ausprägungsfächer):

2.4.1 Scientific Computing
2.4.2 Data Science
2.4.3 Informatik Allgemein

### **(2.4.1) Ausprägungsfach Scientific Computing (Alternative Pflichtmodulgruppe) (54 ECTS)**

Studierende wählen nach Maßgabe des Angebots und nach Vorabgenehmigung durch die Studienprogrammleitung:

- 4 Wahlmodule (zu je 6 ECTS) aus der Wahlmodulgruppe Parallel Computing (siehe § 5 Abs 3.3)
- 3 Wahlmodule (zu je 6 ECTS) aus der Wahlmodulgruppe Algorithms (siehe § 5 Abs 3.1)
- 1 Wahlmodul (6 ECTS) aus der Wahlmodulgruppe Data Analysis (siehe § 5 Abs 3.2)
- 1 Wahlmodul (6 ECTS) aus der Wahlmodulgruppe Networks (siehe § 5 Abs 3.4)

### **(2.4.2) Ausprägungsfach Data Science (Alternative Pflichtmodulgruppe) (54 ECTS)**

Studierende wählen nach Maßgabe des Angebots und nach Vorabgenehmigung durch die Studienprogrammleitung:

- 1 Wahlmodul (6 ECTS) aus der Wahlmodulgruppe Parallel Computing (siehe § 5 Abs 3.3)
- 2 Wahlmodule (zu je 6 ECTS) aus der Wahlmodulgruppe Algorithms (siehe § 5 Abs 3.1)
- 4 Wahlmodule (zu je 6 ECTS) aus der Wahlmodulgruppe Data Analysis (siehe § 5 Abs 3.2)

Darüber hinaus absolvieren sie folgendes Pflichtmodul:

<b>DSA</b>	<b>Anwendungsfach Data Science (Pflichtmodul)</b>	<b>ECTS-Punkte 12</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine	
<b>Modulziele</b>	Das Modul erlaubt den Studierenden im Ausprägungsfach Data Science eine Anwendung der Methoden der Datenanalyse in einem Anwendungsgebiet.	
<b>Modulstruktur</b>	Studierende wählen nach Maßgabe des Angebots Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 12 ECTS-Punkten, wie beispielsweise:  VU Business Intelligence I, 6 ECTS, 4 SSt (pi) VU Business Intelligence II, 6 ECTS, 4 SSt (pi)  Die Studienprogrammleitung veröffentlicht eine Liste an wählbaren Lehrveranstaltungen im Vorlesungsverzeichnis der Universität Wien.	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfungen (npi) und prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen (pi) (insgesamt 12 ECTS)	

### **(2.4.3) Ausprägungsfach Informatik Allgemein (Alternative Pflichtmodulgruppe) (54 ECTS):**

Studierende wählen nach Maßgabe des Angebots und nach Vorabgenehmigung durch die Studienprogrammleitung insgesamt 9 Module zu je 6 ECTS aus mindestens 6 der folgenden Wahlmodulgruppen:

1. Algorithms (siehe § 5 Abs 3.1)
2. Data Analysis (siehe § 5 Abs 3.2)
3. Parallel Computing (siehe § 5 Abs 3.3)

4. Internet Computing & Software Technology (siehe § 5 Abs 3.5)
5. Computer Graphics (siehe § 5 Abs 3.6)
6. Multimedia (siehe § 5 Abs 3.7)
7. Networks (siehe § 5 Abs 3.4)
8. Information Management & Systems Engineering (siehe § 5 Abs 3.8)

Es dürfen maximal 4 der folgenden Module gewählt werden: CNA, FDA, PC, DSE, GFX, SIP, CS, ISE.

### (2.5) Masterarbeit mit 30 ECTS Punkten

- a. Schriftliche Masterarbeit mit 27 ECTS Punkten
- b. Masterprüfung mit Defensio mit 3 ECTS Punkten

### (3) Übersicht und Auflistung der Wahlmodulgruppen des Curriculums

3.1 Algorithms
3.2 Data Analysis
3.3 Parallel Computing
3.4 Networks
3.5 Internet Computing & Software Technology
3.6 Computer Graphics
3.7 Multimedia
3.8 Information Management & Systems Engineering

#### 3.1 Wahlmodulgruppe Algorithms

<b>CNA</b>	<b><i>Combinatorial and Numerical Algorithms (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine	
<b>Modulziele</b>	Studierende kennen fortgeschrittene Graphalgorithmen, textbasierte und geometrische Algorithmen, sowie fortgeschrittene numerische Algorithmen und verschiedene algorithmische Strategien. Sie können Korrektheitsbeweise und Laufzeitanalysen von Algorithmen erstellen. Sie sind vertraut mit den grundlegenden Konzepten und Techniken der numerischen Analyse und der Stabilitätsanalyse numerischer Algorithmen.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Algorithms and Data Structures 2, 3 ECTS, 2 SSt (pi) VU Numerical Algorithms, 3 ECTS, 2 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen (pi) (6 ECTS)	

<b>AAL</b>	<b><i>Advanced Algorithms (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	CNA oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Studierende kennen verschiedene algorithmische Modelle und können für diese Modelle Algorithmen und Datenstrukturen für kombinatorische Problem entwickeln. Des weiteren können sie fortgeschrittene Techniken der Algorithmenanalyse einsetzen, um Eigenschaften dieser Algorithmen, wie z.B. Laufzeit, Speicherplatzbedarf, Approximationsverhalten, zu beweisen.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Advanced Algorithms, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>HPA</b>	<b><i>Numerical High Performance Algorithms (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
------------	-----------------------------------------------------------------	--------------------------

<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	CNA oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen
<b>Empfohlene Teilnahme-voraussetzung</b>	STL
<b>Modulziele</b>	Die Studierenden kennen die wichtigsten aktuellen high performance Algorithmen für die Lösung großer Probleme im Bereich der numerischen linearen Algebra. Sie verstehen die Wechselwirkungen zwischen Problemkontext und Algorithmus bzw. Implementierung desselben. Sie sind in der Lage, den besten Algorithmus für einen gegebenen Problemkontext zu bestimmen. Sie beherrschen die wesentlichen Techniken der effizienten Implementierung und Performanceoptimierung von numerischen Algorithmen.
<b>Modulstruktur</b>	VU Numerical High Performance Algorithms, 6 ECTS, 4 SSt (pi)
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)

<b>STL</b>	<b><i>Software Tools and Libraries for Scientific Computing (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	CNA oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Die Studierenden kennen die wichtigsten Programmbibliotheken und zugehörigen Software Tools im Bereich des Scientific Computing. Sie sind in der Lage, eine der Problemstellung angepasste Auswahl existierender numerischer Software zu treffen. Sie können existierende numerische Software fach- und zielgerecht sowie effizient einsetzen und Bausteine aus verschiedenen Bibliotheken integrieren.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Software Tools and Libraries, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>DPA</b>	<b><i>Distributed and Parallel Algorithms (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	PC oder CNA oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Studierende kennen verschiedene Modelle des parallelen und verteilten Rechnens, wie Message Passing und Shared Memory (z.B. PRAM, MapReduce), sowie auch die darunterliegenden theoretischen Fragestellungen (z. B. communication complexity, timing and synchrony, Performanceanalyse). In diesen Modellen kennen sie sowohl grundlegende verteilte und parallele kombinatorische als auch numerische Algorithmen und können für diese Korrektheits- und Laufzeitbeweise erstellen.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Distributed and Parallel Algorithms, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>AT-AL</b>	<b><i>Advanced Topics In Algorithms (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	CNA oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Das Ziel der Advanced Topics in Algorithms ist es die Studierende an State-of-the-Art Forschungsthemen in Algorithms heranzuführen. Die Studierenden kennen spezielle Techniken in einem Teilgebiet aus Algorithms und können diese auch an praktischen Beispielen anwenden.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Advanced Topics In Algorithms, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

### 3.2 Wahlmodulgruppe Data Analysis

<b>FDA</b>	<b><i>Foundations of Data Analysis (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine	
<b>Modulziele</b>	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wichtigsten grundlegenden Techniken der Datenanalyse für Regressionsanalyse, Klassifikationsanalyse, Clustering-Techniken, sowie Methoden der Dimensionsreduktion. Durch Kenntnis der zu Grunde liegenden Modellannahmen und Grundprinzipien verstehen die Studierenden die Möglichkeiten und Grenzen der einzelnen Techniken. Sie beherrschen die korrekte Anwendung der Techniken für praktische Problemstellungen mittels geeigneter Analysesoftware sowie die korrekte Interpretation und kritische Evaluation und Validierung der erzielten Ergebnisse.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Foundations of Data Analysis, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>DM</b>	<b><i>Data Mining (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	FDA oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Die Studierenden kennen zentrale Techniken zur Wissensgewinnung aus komplexen Daten, darunter Techniken aus der aktuellen Data Mining Forschung zur Exploration von hochdimensionalen Daten, Datenströmen, Graphen und heterogenen Datenbeständen. Die Studierenden können selbstständig Data Mining Prozesse entwerfen und umsetzen. Dies beinhaltet alle Schritte beginnend mit der Analyse der Fragestellung über die Auswahl einer geeigneten Data Mining Technik bis zur differenzierten Bewertung der Ergebnisse.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Data Mining, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>CO</b>	<b><i>Computational Optimisation (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	FDA oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in Methoden der modernen Optimierung erworben, insbesondere in Verfahren der Diskreten Optimierung, der Nichtlinearen Optimierung, der Stochastischen Optimierung und der Multikriteriellen Optimierung. Sie sind in der Lage, diese Verfahren in der Informatik und ihren Anwendungen passend einzusetzen. Darüber hinaus haben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer praktische Erfahrungen in der Umsetzung ausgewählter Verfahren am Computer gesammelt.	
<b>Modulstruktur</b>	VO Computational Optimisation, 3 ECTS, 3 SSt (npi) UE Computational Optimisation, 3 ECTS, 1 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (3 ECTS) und der prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (3 ECTS)	

<b>NLP</b>	<b><i>Natural Language Processing (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	FDA oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Verarbeitung natürlicher Sprache. Sie beherrschen den Umgang mit linguistischen Ressourcen und Tools und sind in der Lage, diese effizient einzusetzen, um Lösungen für Auf-	



	gabenstellungen aus dem Fachbereich selbständig zu entwerfen und zu implementieren. Studierende können dieses Wissen schriftlich und im Rahmen mündlicher Präsentationen vermitteln.
<b>Modulstruktur</b>	VU Natural Language Processing, 6 ECTS, 4 SSt (pi)
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)

<b>VIS</b>	<b><i>Visualisation and Visual Data Analysis (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	GFX oder FDA oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	In diesem Modul lernen die Studierenden die Grundlagen der visuellen Datenanalyse kennen. Dabei werden Prinzipien der visuellen Kodierung von Daten verschiedener Herkunft vermittelt. Die Studierenden sind in der Lage mit verschiedenen Werkzeugen wie Tableau oder D3 verschiedenen Daten zu analysieren. Sie lernen weiterhin die iterative Herangehensweise kennen wie man Werkzeuge zur visuellen Datenanalyse baut und setzt dies auch an einem konkreten Beispiel selber um. Hierbei lernen sie perzeptuelle und kognitive Prinzipien kennen sowie spezielle Techniken in verschiedenen Anwendungsbereichen, wie Finanzwesen, Medizin, Simulation, etc.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Visualisation and Visual Data Analysis, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>AT-DA</b>	<b><i>Advanced Topics in Data Analysis (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	FDA oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Das Ziel der Advanced Topics in Data Analysis ist es die Studierende an State-of-the-Art Forschungsthemen in Data Analysis heranzuführen. Die Studierenden kennen spezielle Techniken in einem Teilgebiet aus Data Analysis und können diese auch an praktischen Beispielen anwenden.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Advanced Topics in Data Analysis, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

### 3.3 Wahlmodulgruppe Parallel Computing

<b>PC</b>	<b><i>Parallel Computing (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine	
<b>Modulziele</b>	Nach Absolvierung des Moduls kennen die Studierenden fundamentale Konzepte wie Parallelität, Concurrency, Abhängigkeit, Kommunikation, Koordination und Synchronisation. Die Studierenden kennen die grundlegenden Parallelisierungsstrategien und sind mit den wesentlichen Methoden zur Leistungsanalyse paralleler Programme vertraut. Die Studierenden können diese Kenntnisse in praktischen Übungen zur Programmierung von Parallelrechnern anwenden.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Parallel Computing, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>CC</b>	<b><i>Cloud Computing (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	PC oder DSE oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Nach Absolvierung des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Konzepte, Methoden und Technologien zur Entwicklung von cloudbasierten	

	Systemen und Applikationen. Die Studierenden kennen die aktuellen Virtualisierungs- und Containertechnologien, sowie aktuelle Software-as-a-Service, Platform-as-a-Service und Infrastructure-as-a-Service Technologien. Die Studierenden können diese Kenntnisse im Rahmen praktischer Projekte zur Entwicklung skalierbarer Cloud-Anwendungen umsetzen.
<b>Modulstruktur</b>	VU Cloud Computing, 6 ECTS, 4 SSt (pi)
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)

<b>DSE</b>	<b><i>Distributed Systems Engineering (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine	
<b>Modulziele</b>	Nach Absolvierung des Moduls kennen die Studierenden grundlegende Konzepte von verteilten Systemen, Programmier- und Engineering-Konzepte in diesem Bereich und aktuelle Paradigmen und Technologien für verteilte Systeme (insbesondere für Informationssysteme). Sie kennen die in diesem Bereich auftretenden nicht-trivialen Probleme (z.B. Netzwerklatenz, Nebenläufigkeit, Unvorhersehbarkeit und Skalierbarkeit von verteilten Aufrufen) und Ansätze, um diese zu lösen. Sie können solche Konzepte im Rahmen einer Programmierübung, eines gegebenen Software-Systems oder eines Software-Engineering-Projekts anwenden.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Distributed Systems Engineering, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>HPC</b>	<b><i>High Performance Computing (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	PC oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Nach Absolvierung des Moduls kennen die Studierenden die Konzepte, Sprachen und Werkzeuge zur Programmierung von aktuellen Hochleistungsrechnern und Supercomputern. Die Studierenden kennen die zentralen Aspekte der Programmierung, Leistungsanalyse und Optimierung von parallelen Systemen. Die Studierenden können diese Kenntnisse bei der Entwicklung effizienter und skalierbarer paralleler Applikationen für unterschiedliche Klassen von Hochleistungsrechnern anwenden.	
<b>Modulstruktur</b>	VU High Performance Computing, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>POP</b>	<b><i>Program Optimisations and Runtime Systems (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	PC oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Die Studierenden kennen Basistechniken zur Programmanalyse und Transformation von Programmen. Sie können Programme analysieren und Transformationen anwenden, um unterschiedliche Optimierungsziele zu erreichen und Programme effizient zu parallelisieren. Ferner kennen die Studierende Laufzeittechniken, um die Effizienz von Programmen zu steigern.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Program Optimisations and Runtime Systems, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>SDM</b>	<b><i>Scientific Data Management (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	ISE oder PC oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Die Studierenden kennen aktuelle Methoden zur Erfassung, Management und Analyse von sehr großen Datenmengen, die heutzutage in komplexen Geschäftsprozessen, wissenschaftlichen Experimenten, Simulationen und anderen Aktivitäten moderner Forschung generiert werden. In die Vorlesung integrierte praktische Projekte versetzen die Studierenden in die Lage, selbständig Data Science Lösungen für Fragestellungen aus realen Anwendungen zu entwickeln.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Scientific Data Management, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>DPA</b>	<b><i>Distributed and Parallel Algorithms (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	PC oder CNA oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Studierende kennen verschiedene Modelle des parallelen und verteilten Rechnens, wie Message Passing und Shared Memory (z.B. PRAM, MapReduce), sowie auch die darunterliegenden theoretischen Fragestellungen (z. B. communication complexity, timing and synchrony, Performanceanalyse). In diesen Modellen kennen sie sowohl grundlegende verteilte und parallele kombinatorische als auch numerische Algorithmen und können für diese Korrektheits- und Laufzeitbeweise erstellen.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Distributed and Parallel Algorithms, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>AT-PC</b>	<b><i>Advanced Topics in Parallel Computing (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	PC oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Das Ziel der Advanced Topics in Parallel Computing ist es die Studierende an State-of-the-Art Forschungsthemen in Parallel Computing heranzuführen. Die Studierenden kennen spezielle Techniken in einem Teilgebiet aus Parallel Computing und können diese auch an praktischen Beispielen anwenden.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Advanced Topics in Parallel Computing, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

### 3.4 Wahlmodulgruppe Networks

<b>CS</b>	<b><i>Cooperative Systems (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine	
<b>Modulziele</b>	In diesem Modul erlernen die Studierenden wesentliche theoretische und praktische Grundlagen auf dem Gebiet der Verteilten und Kooperativen Systeme. Im Rahmen einer begleitenden Fallstudie wenden die Studierenden das erworbene Wissen in Gruppenarbeiten auf ein konkretes Anwendungsszenario der Kooperativen Systeme an und können somit auch jenes Wissen erwerben, das sie in die Lage versetzt, die Lehrveranstaltungsinhalte konkret umsetzen zu können.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Cooperative Systems, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>NTM</b>	<b><i>Network Technologies for Multimedia Applications (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	CS oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Die Studierenden erlernen Protokolle und Technologien, die in engem Zusammenhang mit der Übertragung von Medieninhalten stehen. Sie erarbeiten Ansätze, welche sowohl Audio- bzw. Videoübertragungen in Echtzeit (z.B. mittels VoIP) als auch das Streaming von gespeicherten Inhalten ermöglichen. Begleitend dazu machen sie sich mit der Qualität einer Datenübertragung (Quality of Service) wie auch der zugehörigen Benutzererfahrung (Quality of Experience) vertraut. Dabei beschäftigen sich die Studierenden sowohl mit der rein technischen Sicht als auch mit realistischen Kommunikationsszenarien unter Berücksichtigung sozioökonomischer und perceptiver Randbedingungen.	
<b>Modulstruktur</b>	VO Network Technologies for Multimedia Applications, 3 ECTS, 3 SSt (npi) UE Network Technologies for Multimedia Applications, 3 ECTS, 1 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (3 ECTS) und der prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (3 ECTS)	

<b>NCE</b>	<b><i>Network-Based Communication Ecosystems (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	CS oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Das Modul beschäftigt sich mit der Analyse von Kommunikations-Ökosystemen von einer interdisziplinären Warte her, welche technologische, mikro-ökonomische und nutzerzentrierte Betrachtungsweisen vereint. Die Studierenden sind danach im Stande, Kommunikationsnetze (z.B. das Internet) als technoökonomische Systeme zu verstehen und entsprechend zu parametrisieren (z.B. im Hinblick auf Bepreisung). Weiterhin sind sie in der Lage, auch den Standpunkt des Benutzers bzw. Endkunden zu integrieren und darüber hinaus auch regulatorische und gesellschaftliche Aspekte zu berücksichtigen.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Network-Based Communication Ecosystems, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>SEC</b>	<b><i>Network Security (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	CS oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Die Studierenden lernen, welche Bedrohungsszenarien bei der Kommunikation in verteilten Systemen auftreten können und welche Lösungsansätze es dazu auf dem Gebiet der Netzwerksicherheit gibt. Hierzu werden die Schutzziele „Authentifikation“, „Vertraulichkeit“ und „Verfügbarkeit“ erarbeitet. Die Studierenden machen sich dann sowohl mit softwaretechnischen Lösungen, wie dem Einsatz von kryptographischen Verfahren, als auch mit hardwaregestützten Technologien (z.B. Firewalls, Intrusion Detection Systems) vertraut und wissen, wie sie diese zum Schutz ihrer Daten einsetzen können.	
<b>Modulstruktur</b>	VO Network Security, 3 ECTS, 3 SSt (npi) UE Network Security, 3 ECTS, 1 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (3 ECTS) und der prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (3 ECTS)	

<b>AT-NET</b>	<b><i>Advanced Topics in Networks (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	CS oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Das Ziel der Advanced Topics in Networks ist es die Studierende an State-of-the-Art Forschungsthemen in Networks heranzuführen. Die Studierenden kennen spezielle Techniken in einem Teilgebiet aus Networks und können diese auch an praktischen Beispielen anwenden.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Advanced Topics in Networks, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

### 3.5 Wahlmodulgruppe Internet Computing & Software Technology

<b>DSE</b>	<b><i>Distributed Systems Engineering (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine	
<b>Modulziele</b>	Nach Absolvierung des Moduls kennen die Studierenden grundlegende Konzepte von verteilten Systemen, Programmier- und Engineering-Konzepte in diesem Bereich und aktuelle Paradigmen und Technologien für verteilte Systeme (insbesondere für Informationssysteme). Sie kennen die in diesem Bereich auftretenden nicht-trivialen Probleme (z.B. Netzwerklatenz, Nebenläufigkeit, Unvorhersehbarkeit und Skalierbarkeit von verteilten Aufrufen) und Ansätze, um diese zu lösen. Sie können solche Konzepte im Rahmen einer Programmierübung, eines gegebenen Software-Systems oder eines Software-Engineering-Projekts anwenden.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Distributed Systems Engineering, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>CC</b>	<b><i>Cloud Computing (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	PC oder DSE oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Nach Absolvierung des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Konzepte, Methoden und Technologien zur Entwicklung von cloudbasierten Systemen und Applikationen. Die Studierenden kennen die aktuellen Virtualisierungs- und Containertechnologien, sowie aktuelle Software-as-a-Service, Platform-as-a-Service und Infrastructure-as-a-Service Technologien. Die Studierenden können diese Kenntnisse im Rahmen praktischer Projekte zur Entwicklung skalierbarer Cloud-Anwendungen umsetzen.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Cloud Computing, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>IOP</b>	<b><i>Interoperability (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	DSE oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Studierende kennen Methoden und Techniken für den Austausch von Informationen, Services und Geschäftsprozessen zwischen Informationssystemen im Unternehmen und über Unternehmensgrenzen hinweg. Studierende wenden ausgewählte Methoden auf Übungsbeispiele und Realweltdaten an. Sie simulieren dabei auch realistische Interoperabilitätsszenarien durch den Austausch von Daten und Services.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Interoperability, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>BPM</b>	<b><i>Business Process Management (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	DSE oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Studierende kennen Konzepte und Anwendungen des Geschäftsprozessmanagements (GPM) Lebenszyklus, insbesondere das an der Universität Wien entwickelte BPMS Paradigma. Sie kennen Modellierungssprachen des GPM, z.B. BPMN und können diese basierend auf der technischen Plattform ADONIS:CE anwenden. Studierende verstehen die Konzepte und Techniken zur Automatisierung von Geschäftsprozessen (GP) als Workflows. Sie analysieren dazu GP auf verschiedenen Ebenen (Simulation, Verifikation). Studierende sind in der Lage, Workflows in einer Workflow-Engine zu implementieren und Erweiterungen zu realisieren.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Workflow Technologies, 3 ECTS, 2 SSt (pi) VU Business Process Management, 3 ECTS, 2 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen (pi) (6 ECTS)	

<b>AT-ICS</b>	<b><i>Advanced Topics in Internet Computing and Software Technology (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	DSE oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Das Ziel der Advanced Topics in Internet Computing & Software Technologies ist es die Studierende an State-of-the-Art Forschungsthemen in Internet Computing & Software Technologies heranzuführen. Die Studierenden kennen spezielle Techniken in einem Teilgebiet aus Internet Computing & Software Technologies und können diese auch an praktischen Beispielen anwenden.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Advanced Topics in Internet Computing and Software Technology, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

### 3.6 Wahlmodulgruppe Computer Graphics

<b>GFX</b>	<b><i>Foundations of Computer Graphics (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine	
<b>Modulziele</b>	In der Computergrafik werden Studierende mit den Grundprinzipien der Modellierung und der Darstellung von 2D und 3D Daten vertraut gemacht. Sie kennen die wesentlichen Algorithmen der Darstellung (Ray-tracing, Radiosity) sowie des zugrundeliegenden Modells der Rendering-Equation. Studierende kennen die zugrundeliegenden mathematischen Modelle und können diese für einfache Herleitungen heranziehen, um eigene Algorithmen der grafischen Darstellung zu implementieren. Weiterhin können die Studierenden die entsprechenden Algorithmen in einer entsprechenden API (wie OpenGL oder WebGL) selber implementieren.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Foundations of Computer Graphics, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>CGA</b>	<b><i>Cloud Gaming (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	GFX oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Die Studierenden können audio-visuelle interaktive virtuelle Szenen und Spiele erstellen. Sie verstehen, wie man mit einer C++-basierten Game Engine umgehen kann. Sie können Real-Time Videos enkodieren mit einem Codec en- und	

	dekodieren. Sie verstehen, wie man Real-Time Videos per Netzwerk übertragen und darstellen kann. Sie lernen, wie eine geschlossene Kontrollschleife für audio-visuelle Real-Time Applikationen wie Cloud Games oder Videokonferenzen funktioniert.
<b>Modulstruktur</b>	VU Cloud Gaming, 6 ECTS, 4 SSt (pi)
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)

<b>GAT</b>	<b><i>Gaming Technologies (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	GFX oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Im ersten Teil lernen die Studierenden die Mechanik starrer Körper und können danach eine eigene Physik Engine programmieren. Im zweiten Teil lernen sie die Grundlagen heuristischer AI-Algorithmen für Computerspiele und können danach eine eigene AI-Engine für Computerspiele programmieren.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Gaming Technologies, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>IMS</b>	<b><i>Image Synthesis (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	GFX oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	In diesem Modul werden Studierende mit fortgeschrittenen Themen der Computergrafik, speziell der Image Synthesis vertraut gemacht. Die Studierenden kennen die physikalischen und mathematischen Grundlagen der Ausbreitung von Licht. Insbesondere besitzen Studierende Kenntnisse über Radiometry/Photometry, Reflectance Functions, sowie Subsurface Scattering. Studierende können verschiedene Monte-Carlo Methoden anwenden um die Light Transport Equation zu lösen. Weiterhin können die Studierenden die Algorithmen innerhalb einer Framework wie PBRT implementieren.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Image Synthesis, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>RCG</b>	<b><i>Real-Time Computer Graphics (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	GFX oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Die Studierenden lernen die Grundlagen existierender Echtzeit-Grafik APIs wie DirectX 11 oder 12 und der Shader-Programmierung mit HLSL. Sie können mit diesen APIs spezielle Grafikeffekte wie Schatten, Transparenz, Normal Maps, Ambient Occlusion, Subsurface Scattering, Depth of Field, etc. in Echtzeit erzeugen. Sie verstehen, wie man aufbauend auf einem derartigen API eine Render Engine entwickeln kann, welche ihrerseits ein einheitliches API anbietet.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Real-Time Computer Graphics, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>VIS</b>	<b><i>Visualisation and Visual Data Analysis (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	GFX oder FDA oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	In diesem Modul lernen die Studierenden die Grundlagen der visuellen Datenanalyse kennen. Dabei werden Prinzipien der visuellen Kodierung von Daten verschiedener Herkunft vermittelt. Die Studierenden sind in der Lage mit ver-	

	<p>schiedenen Werkzeugen wie Tableau oder D3 verschieden Daten zu analysieren. Sie lernen weiterhin die iterative Herangehensweise kennen wie man Werkzeuge zur visuellen Datenanalyse baut und setzt dies auch an einem konkreten Beispiel selber um. Hierbei lernen sie perzeptuelle und kognitive Prinzipien kennen sowie spezielle Techniken in verschiedenen Anwendungsbereichen, wie Finanzwesen, Medizin, Simulation, etc.</p>
<b>Modulstruktur</b>	VU Visualisation and Visual Data Analysis, 6 ECTS, 4 SSt (pi)
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)

<b>AT-GFX</b>	<b><i>Advanced Topics in Computer Graphics (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	GFX oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Das Ziel der Advanced Topics in Computer Graphics ist es die Studierende an State-of-the-Art Forschungsthemen in Computer Graphics heranzuführen. Die Studierenden kennen spezielle Techniken in einem Teilgebiet aus Computer Graphics und können diese auch an praktischen Beispielen anwenden.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Advanced Topics in Computer Graphics, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

### 3.7 Wahlmodulgruppe Multimedia

<b>SIP</b>	<b><i>Signal and Image Processing (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine	
<b>Modulziele</b>	Studierende im Modul Signal and Image Processing kennen nicht nur die Konzepte von Fourier- und Wavelettransformationen, sondern können diese auch mit Hilfe von Sprachen wie Matlab/Octave auf 1D, 2D, und 3D Signale anwenden. Insbesondere kennen Studierende die Besonderheiten von diskreten und kontinuierlichen Signalen und können Filter für verschiedene Signalverbesserungen kreieren. Das erworbene Wissen wird in verschiedenen Programmierübungen auf Themen wie Image Enhancement, Image Restoration, Topographic Reconstruction, Morphological Operations, sowie 3D Rendering angewendet.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Signal and Image Processing, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>IPA</b>	<b><i>Image Processing and Image Analysis (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	SIP oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Die Studierenden habe einen Überblick über die Anwendungsgebiete der medizinischen Bildverarbeitung, verstehen die Gründe und Szenarien des Einsatzes von Bildmaterial in der Routineversorgung (Diagnostik & Therapie) und der klinischen Forschung und kennen die Bilddarstellungs- und Bildfusionstechniken zu Bildmaterial der wichtigsten Bildmodalitäten. Des Weiteren beherrschen die Studierenden die wichtigsten Algorithmen und Methoden zur Bildanalyse, wie Merkmalerkennung, Segmentierung und Bildregistrierung.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Image Processing and Image Analysis, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	



<b>MCM</b>	<b><i>Multimedia Content Management (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	SIP oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Studierende verstehen die Konzepte und Techniken für die Organisation, Modellierung und Verwaltung von multimedialen Inhalten. Studierende können diese Konzepte und Techniken anwenden und bei der Implementierung von Systemen und Anwendungen einsetzen.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Multimedia Content Management, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>MRE</b>	<b><i>Multimedia Representation and Encoding (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	SIP oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Studierende verstehen die Konzepte und Techniken für die Repräsentation, Kodierung und Kompression von verschiedenen Medientypen wie Text, Graphik, Images, Audio, und Video. Studierende können diese Konzepte und Techniken anwenden und bei der Implementierung von Systemen und Anwendungen einsetzen.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Multimedia Representation and Encoding, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>MRS</b>	<b><i>Multimedia Retrieval and Content-Based Search (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	SIP oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Studierende verstehen die Konzepte und Techniken für die Realisierung von inhaltsbasierter Suche in multimedialen Inhalten (information retrieval, web retrieval, image, audio, video retrieval). Studierende können diese Konzepte und Techniken anwenden und bei der Implementierung von Systemen und Anwendungen einsetzen.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Multimedia Retrieval and Content-Based Search, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>MST</b>	<b><i>Multimedia and Semantic Technologies (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	SIP oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Studierende verstehen die Konzepte und Techniken für die Realisierung von multimedialen Inhalten im Web, für die semantische Anreicherung von multimedialen Inhalten, sowie die Grundlagen von Human-based Computing und Social Networks. Studierende können diese Konzepte und Techniken anwenden und bei der Implementierung von Systemen und Anwendungen einsetzen.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Multimedia and Semantic Technologies, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>NTM</b>	<b><i>Network Technologies for Multimedia Applications (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	SIP oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Die Studierenden erlernen Protokolle und Technologien, die in engem Zusammenhang mit der Übertragung von Medieninhalten stehen. Sie erarbeiten Ansätze, welche sowohl Audio- bzw. Videoübertragungen in Echtzeit (z.B. mittels	

	VoIP) als auch das Streaming von gespeicherten Inhalten ermöglichen. Begleitend dazu machen sie sich mit der Qualität einer Datenübertragung (Quality of Service) wie auch der zugehörigen Benutzererfahrung (Quality of Experience) vertraut. Dabei beschäftigen sich die Studierenden sowohl mit der rein technischen Sicht als auch mit realistischen Kommunikationsszenarien unter Berücksichtigung sozioökonomischer und perceptiver Randbedingungen.
<b>Modulstruktur</b>	VO Network Technologies for Multimedia Applications, 3 ECTS, 3 SSt (npi) UE Network Technologies for Multimedia Applications, 3 ECTS, 1 SSt (pi)
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (3 ECTS) und der prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (3 ECTS)

<b>AT-MM</b>	<b><i>Advanced Topics in Multimedia (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	SIP oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Das Ziel der Advanced Topics in Multimedia ist es die Studierende an State-of-the-Art Forschungsthemen in Multimedia heranzuführen. Die Studierenden kennen spezielle Techniken in einem Teilgebiet aus Multimedia und können diese auch an praktischen Beispielen anwenden.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Advanced Topics in Multimedia, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

### 3.8 Wahlmodulgruppe Information Management & Systems Engineering

<b>ISE</b>	<b><i>Information Management &amp; Systems Engineering (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	keine	
<b>Modulziele</b>	Studierende verstehen die theoretischen und praktischen ingenieurwissenschaftlichen Ansätze (Konzepte, Methoden, Techniken und Werkzeuge) des Datenmanagements, der Webtechnologien und der grundlegenden Sicherheitsmechanismen, um qualitativ hochwertige webbasierte Informationssysteme zu entwerfen, realisieren und einzusetzen	
<b>Modulstruktur</b>	VU Information Management & Systems Engineering, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>BI1</b>	<b><i>Business Intelligence I (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	ISE, FDA, BPM	
<b>Modulziele</b>	Studierende kennen die wichtigsten Modellierungstechniken und Analysemethoden für Querschnitts- und Prozessdaten und können diese auf ausgewählte Übungsbeispiele anwenden. Studierende kennen die Herausforderungen bei der Datenbereitstellung für BI Projekte und können diesen mit unterschiedlichen Techniken begegnen.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Business Intelligence I, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>BI2</b>	<b><i>Business Intelligence II (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	ISE, FDA, BPM	
<b>Empfohlene Teilnahme-voraussetzung</b>	BI1	
<b>Modulziele</b>	Studierende kennen weiterführende Techniken, die sich aus der kombinierten Analyse von Querschnittsdaten und Prozessdaten ergeben. Studierende können die erlernten Techniken im Rahmen eines größeren BI-Projekts anwenden. Studierende wissen wie man Analysefragen formuliert, Daten geeignet bereitstellt, können Analysen durchführen und die Resultate interpretieren. Studierende kennen wesentliche open source tools für BI-Anwendungen.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Business Intelligence II, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>KE</b>	<b><i>Knowledge Engineering (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	ISE oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Im Modul Knowledge Engineering lernen Studierende anhand theoretischer Einführungen und praktischer Beispiele ausgewählte Wissensrepräsentationsformen. Der Schwerpunkt liegt insbesondere auf Grundlagen der Aussagen- und Prädikatenlogik sowie Wissensrepräsentation, Künstlichen Neuronalen Netzen, Fuzzy Logic, Probability Based Reasoning, Agentensysteme und Evolutionary Computation. Die Studierenden werden befähigt Konzepte der Wissensrepräsentation und -verarbeitung anzuwenden.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Logical Foundations of Knowledge Engineering, 3 ECTS, 2 SSt (pi) VU Concepts and Models of Knowledge Engineering, 3 ECTS, 2 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen (pi) (6 ECTS)	

<b>MCM</b>	<b><i>Multimedia Content Management (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	ISE oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Studierende verstehen die Konzepte und Techniken für die Organisation, Modellierung und Verwaltung von multimedialen Inhalten. Studierende können diese Konzepte und Techniken anwenden und bei der Implementierung von Systemen und Anwendungen einsetzen.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Multimedia Content Management, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

<b>SDM</b>	<b><i>Scientific Data Management (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	ISE oder PC oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Die Studierenden kennen aktuelle Methoden zur Erfassung, Management und Analyse von sehr großen Datenmengen, die heutzutage in komplexen Geschäftsprozessen, wissenschaftlichen Experimenten, Simulationen und anderen Aktivitäten moderner Forschung generiert werden. In die Vorlesung integrierte praktische Projekte versetzen die Studierenden in die Lage, selbständig Data Science Lösungen für Fragestellungen aus realen Anwendungen zu entwickeln.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Scientific Data Management, 6 ECTS, 4 SSt (pi)	

<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)
---------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>AT-ISE</b>	<b><i>Advanced Topics in Information Management &amp; Systems Engineering (Wahlmodul)</i></b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahme-voraussetzung</b>	ISE oder Nachweis von entsprechenden Vorkenntnissen	
<b>Modulziele</b>	Das Ziel der Advanced Topics in Information Management & Systems Engineering ist es, die Studierende an State-of-the-Art Forschungsthemen in Information Management & Systems Engineering heranzuführen. Die Studierenden kennen spezielle Techniken in einem Teilgebiet aus Information Management & Systems Engineering und können diese auch an praktischen Beispielen anwenden.	
<b>Modulstruktur</b>	VU Advanced Topics in Information Management & Systems Engineering, 6 ECTS , 4 SSt (pi)	
<b>Leistungs-nachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

## § 6 Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, wissenschaftliche Themen selbständig sowie inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Die Aufgabenstellung der Masterarbeit ist so zu wählen, dass für die Studierende oder den Studierenden die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist.

(2) Das Thema der Masterarbeit ist einem der Module des gewählten Ausprägungsfach zu entnehmen. Soll ein anderer Gegenstand gewählt werden oder bestehen bezüglich der Zuordnung des gewählten Themas Unklarheiten, liegt die Entscheidung über die Zulässigkeit beim studienrechtlich zuständigen Organ.

(3) Die Masterarbeit hat einen Umfang von 27 ECTS-Punkten.

## § 7 Masterprüfung

(1) Voraussetzung für die Zulassung zur Masterprüfung ist die positive Absolvierung aller vorgeschriebenen Module und Prüfungen sowie die positive Beurteilung der Masterarbeit.

(2) Die Masterprüfung ist eine Defensio. Sie besteht aus der Verteidigung der Masterarbeit und einer Prüfung über deren wissenschaftliches Umfeld. Die Beurteilung erfolgt gemäß den Bestimmungen der Satzung.

(3) Die Masterprüfung hat einen Umfang von 3 ECTS-Punkten.

## § 8 Einteilung der Lehrveranstaltungen

(1) Im Rahmen des Studiums werden folgende nicht-prüfungsimmanente (npi) Lehrveranstaltungen abgehalten:

Vorlesung (VO): Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen bei denen die Wissensvermittlung durch Vortrag der Lehrenden erfolgt. Die Prüfungen finden in einem einzigen Prüfungsakt statt, der mündlich oder schriftlich durchgeführt werden kann.

(2) Folgende prüfungsimmanente (pi) Lehrveranstaltungen werden angeboten:

Übung (UE): Übungen haben den praktisch-beruflichen Zielen des Studiums zu entsprechen und beinhalten konkrete Aufgaben.

Vorlesung mit integrierter Übung (VU): Eine Vorlesung mit integrierter Übung verbindet die Zielsetzung von Vorlesung (VO) und Übung (UE).

**Seminare (SE):** Seminare sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter, die der wissenschaftlichen Diskussion dienen. Von den Teilnehmern werden eigenständige mündliche oder schriftliche Beiträge gefordert, in denen die Studierenden selbständig ein Thema bearbeiten und die dabei erlangten Ergebnisse mittels eines Vortrages präsentieren sollen. Dabei ist insbesondere auf das Erlernen von eigenständiger Literaturrecherche und das Entwickeln eines ansprechenden Vortragsstils Beachtung zu nehmen.

**Laborpraktikum (LP):** Laborpraktika sollen den praktisch-beruflichen Zielen des Studiums entsprechen und die Berufsvorbildung oder wissenschaftliche Ausbildung ergänzen, wobei diese Lehrveranstaltungen nicht an Vorlesungen gekoppelt sein müssen. Die Leistungsüberprüfung erfolgt durch Projektarbeit.

## **§ 9 Teilnahmebeschränkungen und Anmeldeverfahren**

(1) Für die folgenden Lehrveranstaltungen gelten die hier angegebenen generellen Teilnahmebeschränkungen:

UE: 25 Teilnehmende  
LP: 25 Teilnehmende  
VU: 25 Teilnehmende  
SE: 25 Teilnehmende

(2) Die Modalitäten zur Anmeldung zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen sowie zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen richten sich nach den Bestimmungen der Satzung.

## **§ 10 Prüfungsordnung**

(1) Leistungsnachweis in Lehrveranstaltungen

Die Leiterin oder der Leiter einer Lehrveranstaltung hat die erforderlichen Ankündigungen gemäß den Bestimmungen der Satzung vorzunehmen.

(2) Prüfungsstoff

Der für die Vorbereitung und Abhaltung von Prüfungen maßgebliche Prüfungsstoff hat vom Umfang her dem vorgegebenen ECTS-Punkteausmaß zu entsprechen. Dies gilt auch für Modulprüfungen.

(3) Verbot der Doppelerkennung und Verbot der Doppelverwendung

Lehrveranstaltungen und Prüfungen, die bereits für das als Zulassungsvoraussetzung geltende dreijährige Bachelorstudium absolviert wurden, können im Masterstudium nicht nochmals anerkannt werden. Lehrveranstaltungen und Prüfungen, die bereits für ein anderes Pflicht- oder Wahlmodul dieses Studiums absolviert wurden, können in einem anderen Modul desselben Studiums nicht nochmals verwendet werden. Dies gilt auch bei Anerkennungsverfahren.

(4) Erbrachte Prüfungsleistungen sind mit dem angekündigten ECTS-Wert dem entsprechenden Modul zuzuordnen, eine Aufteilung auf mehrere Leistungsnachweise ist unzulässig.

## **§ 11 Inkrafttreten**

Dieses Curriculum tritt nach der Kundmachung im Mitteilungsblatt der Universität Wien mit 1. Oktober 2016 in Kraft.

## **§ 12 Übergangsbestimmungen**

(1) Dieses Curriculum gilt für alle Studierenden, die ab Wintersemester 2016/17 das Studium beginnen.

(2) Wenn im späteren Verlauf des Studiums Lehrveranstaltungen, die auf Grund der ursprünglichen Studienpläne bzw. Curricula verpflichtend vorgeschrieben waren, nicht mehr angeboten werden, hat das nach den Organisationsvorschriften der Universität Wien studienrechtlich zuständige Organ von

Amts wegen (Äquivalenzverordnung) oder auf Antrag der oder des Studierenden festzustellen, welche Lehrveranstaltungen und Prüfungen anstelle dieser Lehrveranstaltungen zu absolvieren sind.

(3) Das nach den Organisationsvorschriften studienrechtlich zuständige Organ ist berechtigt, generell oder im Einzelfall festzulegen, welche der absolvierten Lehrveranstaltungen und Prüfungen für dieses Curriculum anzuerkennen sind.

## Anhang

Empfohlener Pfad durch das Studium:

### Semesterplan Master Informatik Ausprägungsfach Allgemeine Informatik

	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5
1. Semester	Parallel Architectures (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe (6 ECTS)
2. Semester	Advanced Software Engineering (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe (6 ECTS)	Praktikum (6 ECTS)
3. Semester	Wissenschaftl. Arbeiten (3 ECTS)	Masterarbeit	Wahlmodulgruppe (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe (6 ECTS)	Praktikum (12 ECTS)
4. Semester	Master Seminar (3 ECTS)		Masterarbeit (30 ECTS)		

### Semesterplan Master Informatik Ausprägungsfach Data Science

	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5
1. Semester	Parallel Architectures (6 ECTS)	Anwendungsfach (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe Data Analysis (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe Algorithms (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe Parallel Computing (6 ECTS)
2. Semester	Advanced Software Engineering (6 ECTS)	Anwendungsfach (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe Data Analysis (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe Algorithms (6 ECTS)	Praktikum (6 ECTS)
3. Semester	Wissenschaftl. Arbeiten (3 ECTS)	Masterarbeit	Wahlmodulgruppe Data Analysis (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe Data Analysis (6 ECTS)	Praktikum (12 ECTS)
4. Semester	Master Seminar (3 ECTS)		Masterarbeit (30 ECTS)		

## Semesterplan Master Informatik Ausprägungsfach Scientific Computing

	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5
1. Semester	Parallel Architectures (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe Algorithms (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe Parallel Computing (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe Data Analysis (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe Networks (6 ECTS)
2. Semester	Advanced Software Engineering (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe Algorithms (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe Parallel Computing (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe Parallel Computing (6 ECTS)	Praktikum (6 ECTS)
3. Semester	Wissenschaftl. Arbeiten (3 ECTS)	Masterarbeit	Wahlmodulgruppe Algorithms (6 ECTS)	Wahlmodulgruppe Parallel Computing (6 ECTS)	Praktikum (12 ECTS)
4. Semester	Master Seminar (3 ECTS)		Masterarbeit (30 ECTS)		

Englische Titel der Module und Modulgruppen:

<b>Deutsch</b>	<b>Englisch</b>
Alternative Pflichtmodulgruppe Ausprägungsfach Data Science	Alternative group of compulsory modules: Specialisation Subject: Data Science
Alternative Pflichtmodulgruppe Ausprägungsfach Informatik Allgemein	Alternative group of compulsory modules: Specialisation Subject: Computer Science
Alternative Pflichtmodulgruppe Ausprägungsfach Scientific Computing	Alternative group of compulsory modules: Specialisation Subject: Scientific Computing
Pflichtmodul Anwendungsfach Data Science	Compulsory module: Application Subject: Data Science
Pflichtmodul Fortgeschrittenes Software Engineering	Compulsory module: Advanced Software Engineering
Pflichtmodul Wissenschaftliches Arbeiten	Compulsory module: Academic Research and Writing
Pflichtmodul Parallele Architekturen und Programmiermodelle	Compulsory module: Parallel Architectures and Programming Models
Pflichtmodul Praktikum Informatik 1	Compulsory module: Practical Course: Computer Science 1
Pflichtmodul Praktikum Informatik 2	Compulsory module: Practical Course: Computer Science 2
Pflichtmodul Wissenschaftliches Arbeiten	Compulsory module: Academic Research and Writing
Pflichtmodulgruppe Grundlagen	Group of compulsory modules: Foundations
Pflichtmodulgruppe Praktika	Group of compulsory modules: Practical Courses
Wahlmodul Weiterführende Themen Algorithmen	Elective module: Advanced Topics in Algorithms
Wahlmodul Weiterführende Themen Computergrafik	Elective module: Advanced Topics in Computer Graphics
Wahlmodul Weiterführende Themen Datenanalyse	Elective module: Advanced Topics in Data Analysis
Wahlmodul Weiterführende Themen Informationsmanagement & Systementwicklung	Elective module: Advanced Topics in Information Management and Systems Engineering
Wahlmodul Weiterführende Themen Internet Computing & Softwaretechnologien	Elective module: Advanced Topics in Internet Computing and Software Technologies
Wahlmodul Weiterführende Themen Multimedia	Elective module: Advanced Topics in Multimedia

Wahlmodul Weiterführende Themen Netzwerke	Elective module: Advanced Topics in Networks
Wahlmodul Weiterführende Themen Parallel Computing	Elective module: Advanced Topics in Parallel Computing
Wahlmodul Bildsynthese	Elective module: Image Synthesis
Wahlmodul Bildverarbeitung und Bildanalyse	Elective module: Image Processing and Image Analysis
Wahlmodul Business Intelligence 1	Elective module: Business Intelligence 1
Wahlmodul Business Intelligence 2	Elective module: Business Intelligence 2
Wahlmodul Cloud Computing	Elective module: Cloud Computing
Wahlmodul Cloud Gaming	Elective module: Cloud Gaming
Wahlmodul Computational Optimization	Elective module: Computational Optimisation
Wahlmodul Data Mining	Elective module: Data Mining
Wahlmodul Echtzeit Computer Grafiken	Elective module: Real-Time Computer Graphics
Wahlmodul Fortgeschrittene Algorithmen	Elective module: Advanced Algorithms
Wahlmodul Geschäftsprozessmanagement	Elective module: Business Process Management
Wahlmodul Grundlagen der Computergrafik	Elective module: Foundations of Computer Graphics
Wahlmodul Grundlagen der Datenanalyse	Elective module: Foundations of Data Analysis
Wahlmodul High Performance Computing	Elective module: High Performance Computing
Wahlmodul Informationsmanagement & Systementwicklung	Elective module: Information Management and Systems Engineering
Wahlmodul Interoperabilität	Elective module: Interoperability
Wahlmodul Knowledge Engineering	Elective module: Knowledge Engineering
Wahlmodul Kombinatorische und Numerische Algorithmen	Elective module: Combinatorial and Numerical Algorithms
Wahlmodul Kooperative Systeme	Elective module: Cooperative Systems
Wahlmodul Multimedia Content Management	Elective module: Multimedia Content Management
Wahlmodul Multimedia Representation and Encoding	Elective module: Multimedia Representation and Encoding
Wahlmodul Multimedia Retrieval and Content-based Search	Elective module: Multimedia Retrieval and Content-Based Search
Wahlmodul Multimedia und semantische Technologien	Elective module: Multimedia and Semantic Technologies
Wahlmodul Netzbasierte Kommunikationssysteme	Elective module: Network-Based Communication Ecosystems
Wahlmodul Netzwerksicherheit	Elective module: Network Security
Wahlmodul Netzwerktechnologie für Multimedia Anwendungen	Elective module: Network Technologies for Multimedia Applications
Wahlmodul Numerische High Performance Algorithmen	Elective module: Numerical High Performance Algorithms
Wahlmodul Parallel Computing	Elective module: Parallel Computing
Wahlmodul Programmoptimierungen und Laufzeitsysteme	Elective module: Program Optimisations and Runtime Systems
Wahlmodul Signal und Bildverarbeitung	Elective module: Signal and Image Processing
Wahlmodul Software Tools und Bibliotheken des Scientific Computing	Elective module: Software Tools and Libraries for Scientific Computing
Wahlmodul Spiele-Technologien	Elective module: Gaming Technologies
Wahlmodul Verarbeitung Natürlicher Sprache	Elective module: Natural Language Processing
Wahlmodul Verteilte Systementwicklung	Elective module: Distributed Systems Engineering
Wahlmodul Verteilte und Parallele Algorithmen	Elective module: Distributed and Parallel Algorithms



Wahlmodul Visualisierung und visuelle Datenanalyse	Elective module: Visualisation and Visual Data Analysis
Wahlmodul Wissenschaftliches Datenmanagement	Elective module: Scientific Data Management
Wahlmodulgruppe Algorithmen	Group of elective modules: Algorithms
Wahlmodulgruppe Computergrafik	Group of elective modules: Computer Graphics
Wahlmodulgruppe Datenanalyse	Group of elective modules: Data Analysis
Wahlmodulgruppe Informationsmanagement & Systementwicklung	Group of elective modules: Information Management and Systems Engineering
Wahlmodulgruppe Internet Computing & Softwaretechnologien	Group of elective modules: Internet Computing and Software Technology
Wahlmodulgruppe Multimedia	Group of elective modules: Multimedia
Wahlmodulgruppe Netzwerke	Group of elective modules: Networks
Wahlmodulgruppe Parallel Computing	Group of elective modules: Parallel Computing