

# Mitteilungsblatt – Sondernummer der Paris Lodron-Universität Salzburg

---

## 105. Curriculum für das Masterstudium Data Science an der Universität Salzburg (Version 2018)

### Inhalt

<b>§ 1 Allgemeines</b> .....	3
<b>§ 2 Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil</b> .....	3
(1) Gegenstand des Studiums .....	3
(2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen (Learning Outcomes) .....	4
(3) Bedarf und Relevanz des Studiums für Wissenschaft, Gesellschaft und Arbeitsmarkt .....	4
<b>§ 3 Aufbau und Gliederung des Studiums</b> .....	5
<b>§ 4 Typen von Lehrveranstaltungen</b> .....	5
<b>§ 5 Studieninhalt und Studienverlauf</b> .....	6
<b>§ 6 Wahlmodulkataloge und/oder gebundene Wahlmodule</b> .....	11
<b>§ 7 Freie Wahlfächer</b> .....	11
<b>§ 8 Masterarbeit</b> .....	12
<b>§ 9 Pflichtpraxis</b> .....	12
<b>§ 10 Auslandsstudien</b> .....	12
<b>§ 11 Vergabe von Plätzen bei Lehrveranstaltungen mit limitierter TeilnehmerInnenzahl</b> 13	
<b>§ 12 Zulassungsbedingungen zu Prüfungen</b> .....	14
<b>§ 13 Prüfungsordnung</b> .....	14
<b>§ 14 Kommissionelle Masterprüfung</b> .....	14
<b>§ 15 Inkrafttreten</b> .....	14
<b>Anhang I: Modulbeschreibungen</b> .....	15
Brückenmodul für Bachelor-Absolvent/inn/en der Mathematik .....	15
Brückenmodul für Bachelor-Absolvent/inn/en der Informatik bzw. der Angewandten Informatik ..	16
Brückenmodul für Bachelor-Absolvent/inn/en anderer Fächer als Mathematik, Informatik, Angewandte Informatik .....	17

<b>Statistical Methods (Pflichtmodul)</b> .....	18
<b>Databases (Pflichtmodul)</b> .....	20
<b>Knowledge Discovery (Pflichtmodul)</b> .....	21
<b>Statistical Practice and Case Studies (Pflichtmodul)</b> .....	22
<b>Law, Ethics, and Methodology of Science (Pflichtmodul)</b> .....	24
<b>Advanced Statistical Methods and Econometrics (Wahlmodul)</b> .....	25
<b>Advanced Computer Science (Wahlmodul)</b> .....	26
<b>Parallelität (Wahlmodul)</b> .....	27
<b>Bildverarbeitung (Wahlmodul)</b> .....	28
<b>Philosophy of Science (Wahlmodul)</b> .....	29
<b>Quantitative Biology, Ecology, and Bioinformatics (Wahlmodul)</b> .....	30
<b>Remote Sensing (Wahlmodul)</b> .....	32
<b>Geographic Information Systems and Science (Wahlmodul)</b> .....	34
<b>Informationsrecht (Wahlmodul)</b> .....	35
<b>Psychologie (Wahlmodul)</b> .....	36
<b>Empirische Sozialforschung (Wahlmodul)</b> .....	38
<b>Numerische Mathematik und Optimierung (Wahlmodul)</b> .....	39
<b>Digitale Kommunikation (Wahlmodul)</b> .....	40

Der Senat der Paris-Lodron-Universität Salzburg hat in seiner Sitzung am 08.05.2018 das von der Curricularkommission Data Science der Universität Salzburg in der Sitzung vom 16.11.2017 beschlossene Curriculum für das Masterstudium **Data Science** in der nachfolgenden Fassung erlassen.

Rechtsgrundlage sind das Bundesgesetz über die Organisation der Universitäten und ihre Studien (Universitätsgesetz 2002 – UG), BGBl. I Nr. 120/2002, sowie der studienrechtliche Teil der Satzung der Universität Salzburg in der jeweils geltenden Fassung.

## § 1 Allgemeines

- (1) Der Gesamtumfang für das Masterstudium **Data Science** beträgt 120 ECTS-Anrechnungspunkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 4 Semestern.
- (2) Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums **Data Science** wird der akademische Grad „**Master of Science**“, abgekürzt „**MSc**“, verliehen.
- (3) Voraussetzung für die Zulassung zum Masterstudium **Data Science** ist der Abschluss eines facheinschlägigen Bachelorstudiums, Fachhochschul-Bachelorstudiengangs oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung (vgl. UG 2002 § 64 Abs. 5). Als facheinschlägig gelten Mathematik, Technische Mathematik, Statistik, Informatik und Angewandte Informatik.
- (4) Sollte die Gleichwertigkeit nicht in allen Teilbereichen gegeben sein, können zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit zusätzliche Leistungsnachweise im Ausmaß von bis zu 45 ECTS-Anrechnungspunkten vorgeschrieben werden, die im Verlauf des Masterstudiums zu erbringen sind. Die Feststellung der Gleichwertigkeit obliegt dem Rektorat bzw. einer vom Rektorat benannten Person der Universität Salzburg.
- (5) Allen Leistungen, die von Studierenden zu erbringen sind, werden ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt. Ein ECTS-Anrechnungspunkt entspricht 25 Arbeitsstunden und beschreibt das durchschnittliche Arbeitspensum, das erforderlich ist, um die erwarteten Lernergebnisse zu erreichen. Das Arbeitspensum eines Studienjahres entspricht 1500 Echtstunden und somit einer Zuteilung von 60 ECTS-Anrechnungspunkten.
- (6) Studierende mit Behinderung und/oder chronischer Erkrankung dürfen keinerlei Benachteiligung im Studium erfahren. Es gelten die Grundsätze der UN-Konvention für die Rechte von Menschen mit Behinderungen, das Gleichstellungsgesetz sowie das Prinzip des Nachteilsausgleichs.

## § 2 Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil

### (1) Gegenstand des Studiums

Im innovativen Masterstudium Data Science dreht sich alles darum, wie Daten effektiv, fachkundig und verantwortungsvoll zur Wissensgewinnung genutzt werden können – ein Fragenkomplex, der nicht nur hohe Relevanz für Unternehmen, Regierungen und andere Organisationen hat, sondern auch jeden Einzelnen als Individuum betrifft. Darüber hinaus sind Erhebung, Modellierung, Analyse und Interpretation von Daten zentral im Wissenschaftsbetrieb an Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen.

Die zur Bearbeitung der damit verbundenen Fragestellungen und zur Entwicklung von passenden Lösungsansätzen notwendige und im Curriculum des Masterstudiums „Data Science“ vermittelte Expertise geht daher weit über traditionelle Statistik und Tabellenverarbeitung hinaus. Der „Data Scientist“ von heute muss große, teilweise sehr heterogene Datenquellen ganzheitlich betrachten, kritisch hinterfragen, mit problemadäquaten statistischen Methoden analysieren, relevante Information extrahieren und erhaltene Resultate korrekt in-

interpretieren. Auf technischer Ebene erfordern nicht zuletzt die enormen Datenmengen das Verständnis und den Umgang mit großen und oft verteilten Systemen zur Datenspeicherung und -verarbeitung. Die inhaltliche Erschließung umfasst zahlreiche Aktivitäten vom Finden und Organisieren der Daten über das Evaluieren von deren Qualität und die explorative Datenanalyse bis hin zum Modellieren, Analysieren und Interpretieren, sowie einer verständlichen Präsentation der Resultate. Das „Data Science“ Curriculum reflektiert einen Bogen, der von Rohdaten zu Information, von Information zu Wissen und von Wissen zum Treffen fundierter Entscheidungen geschlagen wird.

## **(2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen (Learning Outcomes)**

Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums „Data Science“ verfügen über vertieftes Wissen in Kernbereichen der angewandten Statistik und Informatik, welche sich mit der Erhebung, Speicherung, Verarbeitung, deskriptiver und inferentieller Analyse, Visualisierung, Interpretation und verantwortungsvoller Nutzung teilweise großer, heterogener und multivariater Daten beschäftigen. Die vertieften Kenntnisse beinhalten sowohl fundierte theoretische Grundlagen der entsprechenden Methoden als auch das Bewusstsein über deren praktischen Einsatz, deren Anwendbarkeit sowie deren gesellschaftliche und rechtliche Implikationen. Damit verfügen Absolventinnen und Absolventen neben fachlichen Kenntnissen auch über ein kritisches Bewusstsein für die Anwendung und Auswirkung dieser Technologien in der Gesellschaft.

Absolventinnen und Absolventen besitzen ein weitreichendes formales und praktisches Methodenrepertoire, um Daten unterschiedlichsten Ursprungs zu integrieren, adäquate Analysestrategien zu entwickeln und anzuwenden, und die in den Daten enthaltene Information nicht nur zu extrahieren, sondern auch korrekt zu interpretieren. Dieses Methodenrepertoire beinhaltet unter anderem Verfahren zur effizienten Suche und Speicherung von Daten in Datenbanksystemen und zur Anwendung und Entwicklung automatischer Lernverfahren. Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums „Data Science“ sind in der Lage, sowohl zuvor genannte Algorithmen formal zu analysieren, als auch etwaige Adaptionen hinsichtlich der speziellen Anforderungen im Kontext großer Datenmengen vorzunehmen und zu implementieren. Neben den erwähnten informatischen Fähigkeiten sind die Absolventinnen und Absolventen geschult in der Anwendung statistischer Verfahren, sie verstehen den frequentistischen Zugang zur Statistik, können Fehler erster und zweiter Art, sowie p-Werte und Konfidenzintervalle korrekt interpretieren, und verstehen die Möglichkeiten und Grenzen grundlegender statistischer Verfahren und Techniken.

Durch die im Curriculum abgebildete hohe Interdisziplinarität des Forschungsbereiches „Data Science“ erwerben Absolventinnen und Absolventen dieses Masterstudiums zudem die Fähigkeit, Methoden aus verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen miteinander zu verknüpfen, Synergien zu erkennen und aktiv zu nutzen. Absolventinnen und Absolventen sind sich ihrer Rolle als Brückenkopf zwischen Statistik, Informatik und Anwenderdisziplinen bewusst und sind insbesondere in der Lage, sowohl fachfremden als auch fachnahen Personen Problemstellungen und erzielte Resultate klar verständlich zu präsentieren und neue Fragen gemeinsam zu diskutieren.

## **(3) Bedarf und Relevanz des Studiums für Wissenschaft, Gesellschaft und Arbeitsmarkt**

Der Begriff „Data Science“ umfasst diverse, jedoch verwandte Kompetenzgebiete, welche die traditionelle Angewandte Statistik genauso umfassen wie Data Analytics, Business Analytics, Business Intelligence und viele Bereiche der Informatik. Diese Mischung stellt einen der heutzutage heißesten akademischen Arbeitsmärkte mit sehr hoher Nachfrage nach gut und umfassend ausgebildeten „Data Scientists“ dar. Es ist zu erwarten, dass erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums „Data Science“ exzellente berufliche Chancen haben. Schon 2012 hatten mehr als 90% der Fortune 500 Data Science Initiativen

auf den Weg gebracht. Bereits existierende Data Science Teams großer Firmen werden personell auf ihr Vielfaches aufgestockt. In Anbetracht der Tatsache, dass das Datensammeln in vielen Technologiebereichen schon quasi automatisiert vor sich geht (Stichwort process mining) und noch dazu finanziell unaufwändig ist, Experten, die in der Lage sind, die gesammelten Daten analytisch sauber auszuwerten, jedoch vergleichsweise rar sind, ist davon auszugehen, dass der Bedarf an Data Scientists nicht nur ungebrochen ist, sondern in naher Zukunft sogar noch stark steigen wird. Derzeit erleben wir eine Revolution von Data Mining und „Big Data“ zu einem immer mehr auf quantitativen Methoden fußenden Wissenschaftsbetrieb - dass dadurch auch grundlegende gesellschaftlich relevante ethische und rechtliche Fragen aufgeworfen werden und Qualität und Reproduzierbarkeit der verwendeten Methoden im Mittelpunkt stehen, ist logische Konsequenz. Unsere Gesellschaft benötigt dringend Personen, die Nutzen und Grenzen des Sammelns und Analysierens von Daten verstehen und in der Lage sind, das positive Potenzial der in Daten latenten Information fundiert einschätzen und dem Allgemeinwohle dienlich nutzbar machen zu können.

Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums **Data Science** stehen u.a. folgende Berufsfelder offen:

Berufliche Möglichkeiten bieten sich vor allem in den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen sowie Marketingabteilungen mittlerer und größerer Unternehmen, Regierungsbehörden und Wissenschaftseinrichtungen, und dies in einer Vielzahl von Bereichen wie z. B. Medizin, Agrarwissenschaften, Biotechnologie, Pharmazeutische Industrie, Softwareunternehmen, Versicherungs- und Finanzindustrie, Telekommunikationsbranche, Produzierendes Gewerbe und Logistik.

### § 3 Aufbau und Gliederung des Studiums

Das Masterstudium **Data Science** beinhaltet 3 Modulgruppen, für die 83 ECTS- Anrechnungspunkte vorgesehen sind. Weiters sind 12 ECTS-Anrechnungspunkte für die Freien Wahlfächer veranschlagt. Die Masterarbeit wird mit 20 ECTS-Anrechnungspunkten bewertet, die Masterprüfung mit 2 ECTS-Anrechnungspunkten und eine Pflichtpraxis mit 3 ECTS-Anrechnungspunkten.

	<b>ECTS</b>
Brückenmodul	12
Data Science Pflichtmodule	51
Data Science Wahlmodule	20
<b><math>\Sigma</math> Modulgruppen</b>	<b>83</b>
Freie Wahlfächer	12
Masterarbeit	20
Masterprüfung	2
Pflichtpraxis (2 Wochen)	3
<b><math>\Sigma\Sigma</math></b>	<b>120</b>

### § 4 Typen von Lehrveranstaltungen

Im Studium sind folgende Lehrveranstaltungstypen vorgesehen:

Vorlesung (VO) gibt einen Überblick über ein Fach oder eines seiner Teilgebiete sowie dessen theoretische Ansätze und präsentiert unterschiedliche Lehrmeinungen und Methoden. Die Inhalte werden überwiegend im Vortragsstil vermittelt. Eine Vorlesung ist nicht prüfungsimmanent und hat keine Anwesenheitspflicht.

Vorlesung mit Übung (VU) verbindet die theoretische Einführung in ein Teilgebiet mit der Vermittlung praktischer Fähigkeiten. Eine Vorlesung mit Übung ist nicht prüfungsimmanent und hat keine Anwesenheitspflicht.

Übung (UE) dient dem Erwerb, der Erprobung und Perfektionierung von praktischen Fähigkeiten und Kenntnissen des Studienfaches oder eines seiner Teilbereiche. Eine Übung ist eine prüfungsimmanente Lehrveranstaltung mit Anwesenheitspflicht.

Übung mit Vorlesung (UV) verbindet die theoretische Einführung in ein Teilgebiet mit der Vermittlung praktischer Fähigkeiten, wobei der Übungscharakter dominiert. Die Übung mit Vorlesung ist eine prüfungsimmanente Lehrveranstaltung mit Anwesenheitspflicht.

Proseminar (PS) ist eine wissenschaftsorientierte Lehrveranstaltung und bildet die Vorstufe zu Seminaren. In praktischer wie auch theoretischer Arbeit werden unter aktiver Mitarbeit seitens der Studierenden Grundkenntnisse und Fähigkeiten wissenschaftlichen Arbeitens vermittelt. Ein Proseminar ist eine prüfungsimmanente Lehrveranstaltung mit Anwesenheitspflicht.

Seminar (SE) ist eine wissenschaftlich weiterführende Lehrveranstaltung. Sie dient dem Erwerb von vertiefendem Fachwissen sowie der Diskussion und Reflexion wissenschaftlicher Themen anhand aktiver Mitarbeit seitens der Studierenden. Ein Seminar ist eine prüfungsimmanente Lehrveranstaltung mit Anwesenheitspflicht.

Praktikum (PR) dient der Anwendung und Festigung von erlerntem Fachwissen und Methoden und dem Erwerb von praktischen Fähigkeiten. Ein Praktikum ist eine prüfungsimmanente Lehrveranstaltung mit Anwesenheitspflicht. Unterschiedliche Schwerpunktsetzungen von Praktika werden in der Lehrveranstaltungsbeschreibung ausgewiesen (beispielsweise Schulpraktikum,...).

## § 5 Studieninhalt und Studienverlauf

Im Folgenden sind die Module und Lehrveranstaltungen des Masterstudiums **Data Science** aufgelistet. Die Zuordnung zu Semestern ist eine Empfehlung und stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf das Vorwissen aufbaut und der Jahresarbeitsaufwand 60 ECTS-Anrechnungspunkte nicht überschreitet. Module und Lehrveranstaltungen können auch in anderer Reihenfolge absolviert werden.

Die detaillierten Beschreibungen der Module inkl. der zu vermittelnden Kenntnisse, Methoden und Fertigkeiten finden sich in Anhang I: Modulbeschreibungen.

Masterstudium Data Science								
Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	Semester mit ECTS			
					I	II	III	IV
<b>(1) Brückenmodule (BM)</b>								
<b>Brückenmodul BM1</b>								
1. und 2. Semester Brückenmodul für <b>Bachelor-Absolvent/inn/en der Mathematik</b> . Es sind als Brückenmodul insgesamt Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 12 ECTS zu belegen. Folgende Lehrveranstaltungen sind jedenfalls zu belegen, sofern sie nicht schon für einen Bachelor-Studiengang verwendet wurden.								
Einführung in Data Science		1	VU	1	1			
Computer Science for Everyone		2	VO	2	2			
Algorithmen und Datenstrukturen		2	PS	4		4		
Datenbanken I		2	VO	2		2		

Aus folgenden Lehrveranstaltungen sind mindestens 3 ECTS zu absolvieren. Diese Lehrveranstaltungen stellen auch Wahlmöglichkeiten für Studierende dar, die im Rahmen ihres Bachelorstudiums schon Teile der oben genannten Lehrveranstaltungen dieses Brückenmoduls absolviert haben.

Datenbanken I	1	PS	2		2		
Objektorientierte Programmierung	1	UV	2		2		
Datenbanken II	2	VO	2	2		2	
Datenbanken II	1	PS	2	2		2	
Algorithmen und Datenstrukturen	4	VO	4		4		
<b>Summe BM1</b>			<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0-4</b>	

### Brückenmodul BM2

1. und 2. Semester Brückenmodul für **Bachelor-Absolvent/inn/en der Informatik bzw. der Angewandten Informatik**. Es sind als Brückenmodul insgesamt Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 12 ECTS zu absolvieren. Folgende Lehrveranstaltungen sind jedenfalls zu absolvieren, sofern sie nicht schon für einen Bachelor-Studiengang verwendet wurden.

Einführung in Data Science	1	VU	1	1			
Statistik	2	VO	2	2			
Statistik	1	UE	2	2			
Wahrscheinlichkeitsrechnung	4	VO	4		4		
Wahrscheinlichkeitsrechnung	2	UE	3		3		

Die folgenden Lehrveranstaltungen stellen Wahlmöglichkeiten für Studierende dar, die im Rahmen ihres Bachelorstudiums schon Teile der oben genannten Lehrveranstaltungen dieses Brückenmoduls absolviert haben.

Mathematische Statistik	2	VO	3	3		3	
Mathematische Statistik	1	UE	2	2		2	
Angewandte Statistik	2	UV	3		3		
<b>Summe BM2</b>			<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0-5</b>	

### Brückenmodul BM3

1. und 2. Semester Brückenmodul für **Absolvent/inn/en oben nicht genannter Fächer**. Bachelor-Absolvent/inn/en aus anderen als den oben genannten Fächern Mathematik, Informatik, Angewandte Informatik können auf Antrag zugelassen werden und absolvieren bei anerkannter Gleichwertigkeit ebenfalls Brücken-Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 12 ECTS aus dem unten genannten Katalog. Die jeweilige Lehrveranstaltungswahl wird von den jeweiligen Studierenden individuell vor Antritt der Lehrveranstaltungen beantragt und von der Curricularkommission im Einzelfall geprüft. Die Lehrveranstaltung „Einführung in Data Science“ ist in jedem Falle im Rahmen des Brückenmoduls zu absolvieren. Siehe außerdem §1 Abs. 4.

Einführung in Data Science	1	VU	1	1			
Computer Science for Everyone	2	VO	2	2			
Algorithmen und Datenstrukturen	4	VO	4		4		
Algorithmen und Datenstrukturen	2	PS	4		4		
Datenbanken I	2	VO	2		2		
Datenbanken I	1	PS	2		2		
Objektorientierte Programmierung	1	UV	2		2		
Datenbanken II	2	VO	2	2		2	
Datenbanken II	1	PS	2	2		2	
Statistik	2	VO	2	2			
Statistik	1	UE	2	2			
Wahrscheinlichkeitsrechnung	4	VO	4		4		

Wahrscheinlichkeitsrechnung	2	UE	3		3		
Mathematische Statistik	2	VO	3	3		3	
Mathematische Statistik	1	UE	2	2		2	
Angewandte Statistik	2	UV	3		3		
<b>Summe BM3</b>			12	6	6	0-5	
<b>(2) Data Science Pflichtmodule</b>							
<b>Modul Statistical Methods PM1</b>							
Statistics, Visualization and More Using R	2	SE	4		4		
Regression Methods and Computational Statistics	2	VO	3			3	
Regression Methods and Computational Statistics	2	UE	3			3	
<b>Summe PM1</b>			10		4	6	
<b>Modul Databases PM2</b>							
Ähnlichkeitssuche in großen Datenbanken	2	VO	2,5			2,5	
Ähnlichkeitssuche in großen Datenbanken	1	PS	2,5			2,5	
Nicht-Standard Datenbank Systeme	2	VO	2,5				2,5
Nicht-Standard Datenbank Systeme	1	PS	2,5				2,5
<b>Summe PM2</b>			10			5	5
<b>Modul Knowledge Discovery PM3</b>							
Machine Learning	2	VO	2,5		2,5		
Machine Learning	1	PS	2,5		2,5		
Pattern Recognition 1	2	UV	2,5		2,5		
Pattern Recognition 2	2	UV	2,5			2,5	
Data Mining	2	VU	3			3	
<b>Summe PM3</b>			13		7,5	5,5	
<b>Modul Statistical Practice and Case Studies PM4</b>							
Case Studies	2	SE	4			4	
Interpreting and Presenting Statistical Analyses	2	SE	4			4	
<b>Summe PM4</b>			8			8	
<b>Modul Law, Ethics, and Methodology of Science PM5</b>							
Methodologie der Wissenschaften	2	VU	4	4			
Die Qualität sozialwissenschaftlicher Daten	2	VU	3,5	3,5			
Daten und Identität	2	SE	2,5		2,5		
<b>Summe PM5</b>			10	7,5	2,5		
<b>Summe Pflichtmodule</b>			51	7,5	14	24,5	5
<b>(3) Wahlmodule lt. § 6</b>							

**Es sind 2 Wahlmodule abzuschließen. Ein Wahlmodul gilt als abgeschlossen, wenn mindestens 10 ECTS in ihm erlangt wurden.**

### Advanced Statistical Methods and Econometrics WM1

Ausgewiesene Statistik-Lehrveranstaltungen je nach Angebot, das vor jedem Studienjahr bekanntgegeben wird			10	0-7	0-7	0-7	0-7
<b>Summe WM1</b>			<b>10</b>	<b>0-7</b>	<b>0-7</b>	<b>0-7</b>	<b>0-7</b>

### Advanced Computer Science WM2

Advanced Algorithms and Data Structures	3	VO	3		3		3
Advanced Algorithms and Data Structures	2	PS	4		4		4
Verteilte Systeme	2	VO	2		2		2
Verteilte Systeme	1	PS	2		2		2
Algorithmen für Verteilte Systeme	2	VO	2		2		2
Algorithmen für Verteilte Systeme	1	PS	2		2		2
Datenbanken Vertiefung	2	VO	2	2		2	
Datenbanken Vertiefung	1	PS	2	2		2	
<b>Summe WM2</b>			<b>10</b>	<b>0-4</b>	<b>0-10</b>	<b>0-4</b>	<b>0-10</b>

### Parallelität WM3

Parallele Algorithmen	2	VO	2,5	2,5		2,5	
Parallele Algorithmen	1	PS	2,5	2,5		2,5	
Parallele Programmierung	2	VO	2,5	2,5		2,5	
Parallele Programmierung	1	PS	2,5	2,5		2,5	
<b>Summe WM3</b>			<b>10</b>	<b>0-10</b>		<b>0-10</b>	

### Bildverarbeitung WM4

Image Processing and Imaging	2	VO	2	2		2	
Image Processing and Imaging	1	PS	2	2		2	
Computer Vision	2	VO	2,5	2,5		2,5	
Computer Vision	1	PS	2,5	2,5		2,5	
Imaging Beyond Consumer Cameras	2	VO	2,5		2,5		2,5
Imaging Beyond Consumer Cameras	1	PS	2,5		2,5		2,5
<b>Summe WM4</b>			<b>10</b>	<b>0-9</b>	<b>0-5</b>	<b>0-9</b>	<b>0-5</b>

### Philosophy of Science WM5

Logik I: Aussagenlogik	2	VO	4	4		4	
Wissenschaftstheorie 1	2	VO	3	3		3	
Logik II: Prädikatenlogik	2	VO	4		4		4
Wissenschaftstheorie	2	SE	6		6		6
<b>Summe WM5</b>			<b>10</b>	<b>0-7</b>	<b>0-10</b>	<b>0-7</b>	<b>0-10</b>

### Quantitative Biology, Ecology, and Bioinformatics WM6

Current Topics in Molecular Cell Biology	3	PS	4	4		4	
Biophysikalische Chemie, Einführung	1	VO	1,5	1,5		1,5	

Quantitative Ökologie / Gemeinschaftsökologie	4	VO UE SFIPR	6	6		6	
Grundlagen der Zellbiologie	2	VO	2	2		2	
Proteomics and Systems Biology	2	VU	3	3		3	
<b>Summe WM6</b>			10	0-10		0-10	
<b>Remote Sensing WM7</b>							
Remote Sensing and Image Processing	2	VO	3	3			
Analysis and Modelling (Remote Sensing)	2	SE	4		4		
Advanced Remote Sensing	4	UE	6			6	
<b>Summe WM7</b>			10	0-3	4	0-6	
<b>Geographic Information Systems and Science WM8</b>							
Design of Geospatial Data Models	2	VO/P	3	3			
Grundlagen der Geoinformatik	2	VO	2		2		
Praxis: Geographische Informationssysteme	2	UE	4		4		
GIScience: Theory and Concepts	2	SE	4			4	
OpenGIS: Standards, Architectures and Services	2	VO/P S	3		3		
<b>Summe WM8</b>			10	0-3	6-9	0-4	
<b>Informationsrecht WM9</b>							
Rechtinformatik	2	SE	5	5	5	5	
Online Strafrecht	2	UV	2		2		
Privates Informatikrecht	2	VO	3		3		
Öffentliches Informationsrecht –	2	VO	3		3		
Datenbankrecherche	2	UV	4			4	
<b>Summe WM9</b>			10	0-5	6-10	0-9	
<b>Psychologie WM10</b>							
Biologische Psychologie	4	VU	6	6		6	
Kognitive Psychologie	4	VO	7		7		
Soziale Prozesse und soziale Interaktion	2	VO	3		3		
Klinische Psychologie / Psychotherapie / Gesundheitspsychologie I: Grundlagen	2	VO	3		3		
Klinische Psychologie / Psychotherapie / Gesundheitspsychologie II: Psychische Störungen	2	VO	3			3	
Höhere Statistik und Wissenschaftstheorie	1	VO	2		2		
<b>Summe WM10</b>			10	0-6	2-10	0-9	
<b>Empirische Sozialforschung WM11</b>							
Sozialwissenschaftliche Forschungsmethoden	2	VO	3		3		
Quantitative Forschungsmethoden	2	PS	6	6	6		
Sozialwissenschaftliche Methodologie	2	VO	3	3			
<b>Summe WM11</b>			10	3-9	3-9		

<b>Numerische Mathematik und Optimierung WM12</b>							
Wissenschaftliches Rechnen	3	UV	5	5		5	
Numerische Mathematik	4	VO	5		5		5
Numerische Mathematik	2	UE	3		3		3
Methoden der Numerik und Optimierung	4	VO	7	7		7	
Methoden der Numerik und Optimierung	2	UE	3	3		3	
<b>Summe WM12</b>			<b>10</b>	<b>0-10</b>	<b>0-8</b>	<b>0-10</b>	<b>0-8</b>
<b>Digitale Kommunikation WM13</b>							
Spezialisierung 1, 2 oder 3	2	SE			6	6	
Mediale Produktion 1	2	UE				4	
<b>Summe WM13</b>					<b>0-6</b>	<b>0-10</b>	
<b>Summe Wahlmodulkataloge</b>			<b>20</b>	<b>0-16,5</b>	<b>0-13</b>	<b>0-16,5</b>	<b>0-11</b>
Aufgrund individueller Wahlmöglichkeiten sind andere Semesterzuordnungen der ECTS möglich.							
<b>(4) Freie Wahlfächer</b>			<b>12</b>	<b>0-6</b>	<b>0-6</b>	<b>0-6</b>	<b>0-6</b>
<b>(5) Pflichtpraxis</b>			<b>3</b>			<b>3</b>	
<b>(6) Masterarbeit</b>			<b>20</b>				<b>20</b>
<b>(7) Masterprüfung</b>			<b>2</b>				<b>2</b>
<b>Summen Gesamt</b>			<b>120</b>	<b>60</b>		<b>60</b>	

## § 6 Wahlmodulkataloge und/oder gebundene Wahlmodule

Es sind Lehrveranstaltungen aus 2 Wahlmodulen zu wählen, wobei ein Modul als abgeschlossen gilt, wenn mindestens 10 ECTS erlangt werden.

Nur Lehrveranstaltungen sind wählbar, die noch nicht für einen Bachelor-Studiengang verwendet wurden.

## § 7 Freie Wahlfächer

- (1) Im Masterstudium **Data Science** sind frei zu wählende Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 12 ECTS- Anrechnungspunkten zu absolvieren. Diese können frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten postsekundären Bildungseinrichtungen gewählt werden und dienen dem Erwerb von Zusatzqualifikationen sowie der individuellen Schwerpunktsetzung innerhalb des Studiums.
- (2) Bei innerem fachlichem Zusammenhang der gewählten Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 12 ECTS-Anrechnungspunkten kann eine Benennung der Wahlfächer als „Wahlfachmodul“ im Masterzeugnis erfolgen.

## § 8 Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, wissenschaftliche Themen aus dem Bereich **Data Science** selbständig sowie inhaltlich und methodisch nach den aktuellen wissenschaftlichen Standards zu bearbeiten.
- (2) Die Aufgabenstellung der Masterarbeit ist so zu wählen, dass für eine Studierende oder einen Studierenden die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist (vgl. UG 2002 § 81 Abs. 2).
- (3) Das Thema der Masterarbeit ist einem der im Masterstudium festgelegten Module zu entnehmen. Die oder der Studierende ist berechtigt, das Thema vorzuschlagen oder das Thema aus einer Anzahl von Vorschlägen der zur Verfügung stehenden Betreuerinnen und Betreuer auszuwählen.
- (4) Bei der Bearbeitung des Themas und der Betreuung der Studierenden sind die Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes, BGBl. Nr. 111/1936, zu beachten (vgl. UG 2002 § 80 Abs. 2).

## § 9 Pflichtpraxis

- (1) Im Masterstudium **Data Science** ist eine facheinschlägige Pflichtpraxis im Ausmaß von 2 Wochen im Sinne einer Vollbeschäftigung (dies entspricht 3 ECTS-Anrechnungspunkten) zu absolvieren. Diese Praxis dient der Anwendung der im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten.
- (2) Die Praxis ist grundsätzlich außerhalb der Universität in vom zuständigen studienrechtlichen Organ anerkannten Institutionen zu erwerben. Eine Meldung der Praxis und der gewählten Institution an das zuständige studienrechtliche Organ ist erforderlich und von diesem zu bewilligen.
- (3) Sollte eine Absolvierung der Praxis in begründeten Fällen außerhalb der Universität nicht möglich sein, so können Studierende nach Maßgabe der Möglichkeiten der Universität und mit Zustimmung des zuständigen studienrechtlichen Organs den Nachweis einer Praxis durch Mitwirkung an Forschungsvorhaben an der Universität erwerben.
- (4) Studierende mit Behinderungen und/oder chronischer Erkrankung werden im Bereich Praxis seitens der Universität (DE disability & diversity) unterstützt. Sollte es aufgrund diskriminierender Infrastruktur (physische sowie infrastrukturelle Barrierefreiheit) bei potentiellen Praxisstellen nicht möglich sein, einen Praxisplatz zu erhalten, bekommen Studierende mit Behinderungen und/oder chronischer Erkrankung eine andere Möglichkeit, diesen Teil des Curriculums zu erfüllen.

Im Rahmen der berufsorientierten Praxis können u.a. folgende Qualifikationen erworben werden:

- Anwendung der erworbenen fachspezifischen Kompetenzen im beruflichen Kontext
- Kennenlernen von Anwendungsszenarien fachwissenschaftlicher Konzepte
- Erwerb von Soft Skills (u.a. Teamarbeit, Kommunikationskompetenz, Planungskompetenz) im beruflichen Kontext.

## § 10 Auslandsstudien

Studierenden des Masterstudiums **Data Science** wird empfohlen, ein Auslandssemester zu absolvieren. Dafür kommt insbesondere das 2. oder 3. Semester des Studiums in Frage. Es bestehen hier vielfältige Möglichkeiten u.a durch ein weites Netzwerk an Erasmus-Partneruniversitäten und außereuropäischen Institutionen. Die Anerkennung von im Auslandsstudium absolvierten Lehrveranstaltungen erfolgt durch das zuständige studienrechtliche Organ. Die für die Beurteilung notwendigen Unterlagen sind von der/dem AntragstellerIn vorzulegen.

Es wird sichergestellt, dass Auslandssemester ohne Verzögerungen im Studienfortschritt möglich sind, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

- pro Auslandssemester werden Lehrveranstaltungen im Ausmaß von *zumindest 30 ECTS-Credits* abgeschlossen.
- die im Rahmen des Auslandssemesters absolvierten Lehrveranstaltungen stimmen inhaltlich nicht mit bereits an der Universität Salzburg absolvierten Lehrveranstaltungen überein.
- vor Antritt des Auslandssemesters wurde bescheidmäßig festgestellt, welche der geplanten Prüfungen den im Curriculum vorgeschriebenen Prüfungen gleichwertig sind.

Neben den fachwissenschaftlichen Kompetenzen können durch einen Studienaufenthalt im Ausland u.a. folgende Qualifikationen erworben werden:

- Erwerb und Vertiefung von fachspezifischen Fremdsprachenkenntnissen
- Erwerb und Vertiefung von allgemeinen Fremdsprachenkenntnissen (Sprachverständnis, Konversation,...)
- Erwerb und Vertiefung von organisatorischer Kompetenz durch eigenständige Planung des Studienalltags in internationalen Verwaltungs- und Hochschulstrukturen
- Kennenlernen und studieren in internationalen Studiensystemen sowie Erweiterung der eigenen Fachperspektive
- Erwerb und Vertiefung von interkulturellen Kompetenzen.

Studierende mit Behinderung und/oder chronischer Erkrankung werden bei der Suche nach einem Platz für ein Auslandssemester sowie dessen Planung seitens des Büros des Rektors „disability & diversity“ aktiv unterstützt.

## § 11 Vergabe von Plätzen bei Lehrveranstaltungen mit limitierter TeilnehmerInnenzahl

- (1) Die TeilnehmerInnenzahl ist im Masterstudium **Data Science** für die einzelnen Lehrveranstaltungstypen folgendermaßen beschränkt:

Vorlesung (VO)	keine Beschränkung
PS, SE, UE, UV, VU	20

- (2) Bei Lehrveranstaltungen mit beschränkter Teilnehmendenzahl werden bei Überschreitung der Höchstteilnehmendenzahl durch die Anzahl der Anmeldungen jene Studierenden bevorzugt aufgenommen, für die diese Lehrveranstaltung Teil des Curriculums ist.
- (3) Studierende des Masterstudiums **Data Science** werden abhängig vom Studienfortschritt (Summe der absolvierten ECTS-Anrechnungspunkte im Studium) in Lehrveranstaltungen aufgenommen. Bei gleichem Studienfortschritt entscheiden in folgender Reihenfolge:
- vermerkte Wartelistenplätze aus dem Vorjahr
  - Studienfortschritt (Summe der absolvierten ECTS-Anrechnungspunkte im Studium)
  - die höhere Anzahl positiv absolvierter Prüfungen
  - die höhere Anzahl an absolvierten Semestern
  - der nach ECTS-Anrechnungspunkten gewichtete Notendurchschnitt
  - das Los.

Freie Plätze werden an Studierende anderer Studien nach denselben Reihungskriterien vergeben.

- (4) Für Studierende in internationalen Austauschprogrammen stehen zusätzlich zur vorgesehenen HöchstteilnehmerInnenzahl Plätze im Ausmaß von zumindest zehn Prozent der HöchstteilnehmerInnenzahl zur Verfügung. Diese Plätze werden nach dem Los vergeben.

## **§ 12 Zulassungsbedingungen zu Prüfungen**

Keine.

## **§ 13 Prüfungsordnung**

Lehrveranstaltungen werden einzeln beurteilt.

## **§ 14 Kommissionelle Masterprüfung**

- (1) Das Masterstudium **Data Science** wird mit einer kommissionellen Masterprüfung im Ausmaß von 2 ECTS-Anrechnungspunkten abgeschlossen.
- (2) Voraussetzung für die kommissionelle Masterprüfung ist der Nachweis der positiven Absolvierung aller vorgeschriebenen Prüfungen und der Masterarbeit.
- (3) Die kommissionelle Masterprüfung besteht aus zwei jeweils etwa 30minütigen Prüfungen über Themenbereiche, die vom Kandidaten bzw. von der Kandidatin aus den Modulen des Curriculums vorgeschlagen werden.

## **§ 15 Inkrafttreten**

Das Curriculum tritt mit 1. Oktober 2018 in Kraft.

## Anhang I: Modulbeschreibungen

### Brückenmodul für Bachelor-Absolvent/inn/en der Mathematik

Modulbezeichnung	<b>BRÜCKENMODUL FUER MATHEMATIK-ABSOLVENT/INN/EN</b>
Modulcode	BM1
Arbeitsaufwand gesamt	12 ECTS
Learning outcomes	<p>Die Studierenden erwerben ein elementares Verständnis dafür, was Data Science im engeren und weiteren Sinne ist und sind vertraut mit exemplarischen Gebieten, in denen Data Science eingesetzt wird.</p> <p>Die Studierenden erlernen grundlegende Methoden und Konzepte aus der Informatik, die im weiteren Verlauf des Masterstudiums Data Science vorausgesetzt werden und mit denen sie basierend auf ihrem jeweiligen vorherigen Studium noch nicht vertraut sind.</p> <p>Nach Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Terminologie der Informatik korrekt und angemessen einzusetzen.</p>
Modulinhalt	<p>Einführung in Data Science, Bedeutung des Begriffs, Einsatzmöglichkeiten, Relevanz für Gesellschaft, Wissenschaft, Industrie und Handel.</p> <p>Grundlagen der Informatik.</p> <p>Je nach Wahl der einzelnen Lehrveranstaltungen.</p>
Lehrveranstaltungen	<p>Einführung in Data Science (VU, 1 SSt, 1 ECTS)</p> <p>Weitere LV im Ausmaß von mindestens 11 ECTS, die basierend auf vorherigen Studienleistungen ausgewählt werden.</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

**Brückenmodul für Bachelor-Absolvent/inn/en der Informatik bzw. der Angewandten Informatik**

Modulbezeichnung	<b>BRÜCKENMODUL FUER INFORMATIK-ABSOLVENT/INN/EN</b>
Modulcode	BM2
Arbeitsaufwand gesamt	12 ECTS
Learning outcomes	<p>Die Studierenden erwerben ein elementares Verständnis dafür, was Data Science im engeren und weiteren Sinne ist und sind vertraut mit exemplarischen Gebieten, in denen Data Science eingesetzt wird.</p> <p>Die Studierenden erlernen grundlegende Methoden und Konzepte aus der Statistik, die im weiteren Verlauf des Masterstudiums Data Science vorausgesetzt werden und mit denen sie basierend auf ihrem jeweiligen vorherigen Studium noch nicht vertraut sind.</p> <p>Nach Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Terminologie der Statistik korrekt und angemessen einzusetzen.</p>
Modulinhalt	<p>Einführung in Data Science, Bedeutung des Begriffs, Einsatzmöglichkeiten, Relevanz für Gesellschaft, Wissenschaft, Industrie und Handel.</p> <p>Grundlagen der Statistik.</p> <p>Je nach Wahl der einzelnen Lehrveranstaltungen.</p>
Lehrveranstaltungen	<p>Einführung in Data Science (VU, 1 SSt, 1 ECTS)</p> <p>Weitere LV im Ausmaß von mindestens 11 ECTS, die basierend auf vorherigen Studienleistungen ausgewählt werden.</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

**Brückenmodul für Bachelor-Absolvent/inn/en anderer Fächer als Mathematik, Informatik, Angewandte Informatik**

Modulbezeichnung	<b>BRÜCKENMODUL</b>
Modulcode	BM3
Arbeitsaufwand gesamt	12 ECTS
Learning outcomes	<p>Die Studierenden erwerben ein elementares Verständnis dafür, was Data Science im engeren und weiteren Sinne ist und sind vertraut mit exemplarischen Gebieten, in denen Data Science eingesetzt wird.</p> <p>Die Studierenden erlernen grundlegende Methoden und Konzepte aus Statistik und Informatik, die im weiteren Verlauf des Masterstudiums Data Science vorausgesetzt werden und mit denen sie basierend auf ihrem jeweiligen vorherigen Studium noch nicht vertraut sind.</p> <p>Nach Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, sowohl die Terminologie der Statistik, als auch die der Informatik korrekt und angemessen einzusetzen.</p>
Modulinhalt	<p>Einführung in Data Science, Bedeutung des Begriffs, Einsatzmöglichkeiten, Relevanz für Gesellschaft, Wissenschaft, Industrie und Handel.</p> <p>Grundlagen der Statistik und der Informatik.</p> <p>Je nach Wahl der einzelnen Lehrveranstaltungen.</p>
Lehrveranstaltungen	<p>Einführung in Data Science (VU, 1 SSt, 1 ECTS)</p> <p>Weitere LV im Ausmaß von mindestens 11 ECTS, die basierend auf vorherigen Studienleistungen ausgewählt werden.</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

## Statistical Methods (Pflichtmodul)

Modulbezeichnung	<b>STATISTICAL METHODS</b>
Modulcode	PM1
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning outcomes	<p>Die Studierenden sind in der Lage, Daten deskriptiv mit Hilfe der Statistiksoftware R zu analysieren und die erhaltenen Resultate graphisch (in publizierbarer Form) aufzubereiten und zulässige Schlüsse aus den Daten zu ziehen.</p> <p>Die Studierenden verstehen den frequentistischen Zugang zur Statistik, können Fehler erster und zweiter Art, sowie p-Werte und Konfidenzintervalle korrekt interpretieren, und verstehen die Möglichkeiten und Grenzen der vorgestellten Verfahren.</p> <p>Die Studierenden haben einen guten Überblick über grundlegende Regressionstechniken, sind in der Lage, parametrische und nichtparametrische Verfahren problemadäquat zu wählen, die Güte der angepassten Modelle zu evaluieren, und die Techniken mit Hilfe der Statistiksoftware R auf reale und simulierte Daten anzuwenden.</p> <p>Auf einer allgemeinen Ebene sind die Studierenden in der Lage, eine angemessene wissenschaftliche Terminologie der Statistik zu verwenden.</p>
Modulinhalt	<p>SE: Statistics, Visualization and More Using R</p> <p>Erstellen eleganter und übersichtlicher, für Publikationen verwendbarer Grafiken mit R (ggplot2)</p> <p>Deskriptive Statistik</p> <p>Simulation von Daten (als Hilfsmittel zur Verständnisvertiefung statistischer Verfahren)</p> <p>^rundlagen Hypothesentest und p-Werte</p> <p>VO: Regression Methods and Computational Statistics</p> <p>Grundlegende Techniken der Regressionsanalyse mit R:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Univariate lineare Regression</li> <li>- Multivariate lineare Regression</li> <li>- Overfitting Problematik</li> <li>- Multikollinearität</li> <li>- Anpassen allgemeiner parametrischer Modelle (via least squares)</li> <li>- Asymptotische Eigenschaften der Parameterschätzer</li> <li>- Nichtparametrische Regression</li> <li>- Simulation von Daten zum Zwecke der Illustration der Funktionalität der vorgestellten Methoden</li> </ul> <p>UE: Regression Methods and Computational Statistics</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Praktische Umsetzung der in der VO behandelten Methoden</li><li>- Anwendung der Methoden auf reale Datensätze</li><li>- Simulation von Daten zwecks Illustration der Funktionalität der vorgestellten Methoden</li><li>- Evaluierung der Güte der angepassten Modelle</li></ul>
Lehrveranstaltungen	Statistics, Visualization and More Using R (SE, 2 SSt, 4 ECTS) Regression Methods and Computational Statistics (VO, 2 SSt, 3 ECTS) Regression Methods and Computational Statistics (UE, 2 SSt, 3 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

## Databases (Pflichtmodul)

Modulbezeichnung	<b>Databases</b>
Modulcode	PM2
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning outcomes	<p>Sachkompetenz: Kenntnisse über fortgeschrittene Techniken zur Speicherung, Verwaltung und Abfrage von Daten, kritisches Verständnis für die Problematik großer Datenmengen und komplexer Anfragen, sowie ein Überblick über den Stand der Technik und aktuelle Herausforderungen im Bereich von Datenbanken</p> <p>Methoden- und Handlungskompetenz: Fähigkeit, selbständig innovative Systeme zur Datenverwaltung von Grund auf zu entwerfen sowie vorhandene Systeme anforderungsspezifisch auszuwählen und fachgerecht einzusetzen.</p> <p>Urteilskompetenz: Beurteilung von Systemen zur Datenverwaltung hinsichtlich deren Möglichkeiten und Grenzen für spezifische Anforderungen, Abschätzen der Auswirkungen fortschrittlicher Datenverwaltungssysteme für die Entwicklung der Informatik, neuer Dienste und die Organisationstruktur von Unternehmen</p>
Modulinhalt	<p>Ähnlichkeitssuche in großen Datenbanken: Grundlagen von Ähnlichkeitsanfragen, Distanzmaße, Filtertechniken, mengenbasierte und metrische Suchtechniken, Indexstrukturen für unscharfe Prädikate</p> <p>Nicht-Standard Datenbank Systeme: CAP Theorem, NoSQL Datenbanken, Datenbanken auf moderner Hardware, Datenbanken für spezielle Anwendungen</p>
Lehrveranstaltungen	<p>Ähnlichkeitssuche in großen Datenbanken (VO, 2 SSt, 2,5 ECTS)</p> <p>Ähnlichkeitssuche in großen Datenbanken (PS, 1 SSt, 2,5 ECTS)</p> <p>Nicht-Standard Datenbank Systeme (VO, 2 SSt, 2,5 ECTS)</p> <p>Nicht-Standard Datenbank Systeme (PS, 1 SSt, 2,5 ECTS)</p>
Prüfungsart	Einzelbeurteilungen der Lehrveranstaltungen

## Knowledge Discovery (Pflichtmodul)

Modulbezeichnung	<b>Knowledge Discovery</b>
Modulcode	PM3
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning outcomes	<p>Sachkompetenz: Kenntnisse über fortgeschrittene Techniken im Bereich der Mustererkennung und des maschinellen Lernens, insbesondere ihrer theoretischen Grundlagen als auch der Ableitung von effizienten Algorithmen in diesen Bereichen. Wissen über wichtige Bibliotheken und Softwaresysteme in diesen Gebieten.</p> <p>Methoden- und Handlungskompetenz: Fähigkeit, das erworbene Wissen zur Analyse bestehender Algorithmen, als auch zur selbständigen Entwicklung von Software zur Lösung von Problemstellungen, einzusetzen. Kompetenz zur Auswahl passender Bibliotheken und/oder Softwaresystemen um praktische Probleme mit minimalem Eigenimplementierungsaufwand lösen zu können.</p> <p>Urteilskompetenz: Beurteilung von praktischen Problemen im Bereich des maschinellen Lernens, der Mustererkennung als auch des Data Minings hinsichtlich ihrer Behandelbarkeit in algorithmischer und softwaretechnischer Sicht. Fähigkeit zur Beurteilung von Berechnungskomplexität und Auswahl entsprechender Hardware.</p>
Modulinhalt	Lerntheorie, klassische Klassifikationsverfahren, fortgeschrittene Methoden der künstlichen Intelligenz wie genetische Algorithmen und neuronale Netze, Boosting, Kernel Methoden, Decision Trees, Clustering, Dimensionsreduktion, Decision Ensembles.
Lehrveranstaltungen	<p>Wahl von LV im Ausmaß von 10 ECTS:</p> <p>Pattern Recognition 1 (UV, 2 SSt, 2,5 ECTS)</p> <p>Pattern Recognition 2 (UV, 2 SSt, 2,5 ECTS)</p> <p>Machine Learning (VO, 2 SSt, 2,5 ECTS)</p> <p>Machine Learning (PS, 1 SSt, 2,5 ECTS)</p> <p>Data Mining (VU, 2 SSt, 3 ECTS)</p>
Prüfungsart	Einzelbeurteilungen der Lehrveranstaltungen

## Statistical Practice and Case Studies (Pflichtmodul)

Modulbezeichnung	<b>STATISTICAL PRACTICE AND CASE STUDIES</b>
Modulcode	PM4
Arbeitsaufwand gesamt	8 ECTS
Learning outcomes	<p>Die Studierenden sind in der Lage, reale Daten valide im Sinne der Guidelines reproduzierbarer wissenschaftlicher Forschung deskriptiv und inferenziell mit Hilfe der Statistiksoftware R zu analysieren, klar formulierte Hypothesen zu überprüfen und die erhaltenen Resultate sowohl vor fachfremdem als auch vor fachnahem Publikum auf Englisch und Deutsch korrekt und verständlich zu präsentieren.</p> <p>Anhand der eigenen Analyse erwerben die Studierenden Erfahrung bei der Datengewinnung und -aufbereitung, der deskriptiven und inferentiellen Analyse, Modellanpassung und -evaluierung, dem Einsatz von Datenbanken und Software sowie der Ergebnisdarstellung und -interpretation, sind vertraut mit den jeweiligen Standards und entsprechenden Problemlösungsansätzen.</p> <p>Im Rahmen eines Industriepraktikums erwerben die Studierenden praktische Arbeitserfahrung in einem Unternehmen unter Anwendung realer Daten.</p> <p>Die Studierenden können die in Originalartikeln in Fachzeitschriften veröffentlichten Simulationsstudien nachbauen und die behauptete performance überprüfen.</p> <p>Auf einer allgemeinen Ebene sind die Studierenden in der Lage, statistische Resultate sowohl einem Fachpublikum, als auch Anwendern oder der breiten Öffentlichkeit unter Verwendung jeweils angemessener wissenschaftlicher Terminologie zu kommunizieren.</p>
Modulinhalt	<p>SE: Case Studies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statistische Analyse realer Datensätze (aus interdisziplinärem Umfeld oder internationalen Kooperationen),</li> <li>- Überprüfung klar formulierter Hypothesen</li> <li>- Diskussion der anwendbaren statistischen Techniken</li> <li>- Simulationsstudien zu neuesten statistischen Methoden,</li> <li>- Überprüfung von in Originalartikeln in Fachzeitschriften erwähnten</li> <li>- Simulationen</li> </ul> <p>SE: Interpreting and Presenting Statistical Analyses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse realer Datensätze bzw. Simulationsstudien zu neuesten statistischen Techniken</li> <li>- Fachkundige Interpretation der Ergebnisse</li> <li>- Präsentation der Hauptresultate vor fachfremdem Publikum,</li> </ul>

	<p>mit Fokus auf korrekter, verständlicher und in jedem Schritt nachvollziehbarer Darstellung im Sinne der Guidelines reproduzierbarer Forschung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Diskussion etwaiger Probleme (Datenerhebung, gewähltes Modell, etc.)</li></ul>
Lehrveranstaltungen	<p>Case Studies (SE, 2 SSt, 4 ECTS) Interpreting and Presenting Statistical Analyses (SE, 2 SSt, 4 ECTS)</p>
Prüfungsart	<p>Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp</p>

**Law, Ethics, and Methodology of Science (Pflichtmodul)**

Modulbezeichnung	<b>Law, Ethics, and Methodology of Science</b>
Modulcode	PM5
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning outcomes	<p>Die Studierenden kennen die relevanten Rahmenbedingungen für einen den wissenschaftlichen Standards entsprechenden Umgang mit Daten im Hinblick auf gesetzliche Regelungen, ethische Standards sowie wissenschaftstheoretische und methodologische Grundlagen.</p> <p>Sie sind in der Lage, dieses Wissen auf konkrete Fragestellungen bzw. Daten zu beziehen. Damit können sie allfällige Konflikte oder Schwierigkeiten im Umgang mit Daten, welche sich aus den genannten Rahmenbedingungen ergeben können, erkennen.</p>
Modulinhalt	<p>Die Identität eines Menschen konstituiert sich heute nicht nur über sein Selbstbewusstsein, sondern zunehmend auch über seine Präsentation in Social Media. Sie wird aber auch fremdbestimmt durch polizeiliche und wirtschaftliche Datenerfassung, -speicherung und -weiterverarbeitung. So kann ein Bild des Menschen entstehen, das er sich so nicht von sich entwerfen, so nicht preisgeben und an dem er auch nicht festgehalten werden will. Persönlichkeitsschutz und Selbstbestimmung im Recht sind Gegenstand dieser Veranstaltung.</p> <p>Die Generierung, Sammlung, Speicherung und Verwertung von Daten wirft viele ethische Fragestellungen auf, welche thematisiert werden sollen. Weiter werden ethischen Begrifflichkeiten und Argumente vermittelt, welche ermöglichen sollen, dass bei der Arbeit mit Daten auch ethische Fragestellungen und ethische Probleme berücksichtigt werden.</p> <p>Ausgehend von der Überlegung, dass Daten nicht einfach existieren, sondern konstruiert sind, werden die Grundlagen, Möglichkeiten und Bedingungen dieses Konstruktionsvorganges thematisiert. Anhand von Qualitätskonzepten für sozialwissenschaftlich Daten werden Werkzeuge für die Beurteilung von Datenqualität vermittelt, aber auch deren methodologische Verankerung diskutiert.</p>
Lehrveranstaltungen	<p>Methodologie der Wissenschaften (VU, 2 SSt, 4 ECTS)</p> <p>Die Qualität sozialwissenschaftlicher Daten (VU, 2 SSt, 3,5 ECTS)</p> <p>Daten und Identität (SE, 2 SSt, 2,5 ECTS)</p>
Prüfungsart	Einzelprüfungen über die Lehrveranstaltungen

**Advanced Statistical Methods and Econometrics (Wahlmodul)**

Modulbezeichnung	<b>ADVANCED STATISTICAL METHODS AND ECONOMETRICS</b>
Modulcode	WM1
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning outcomes	<p>Sachkompetenz: Die Studierenden kennen und beherrschen zentrale Begriffe und Verfahren der gewählten Lehrveranstaltungen und verstehen die jeweiligen statistischen bzw. ökonometrischen Hintergründe.</p> <p>Methoden- und Handlungskompetenz: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur selbständigen, sachorientierten und reproduzierbaren Anwendung von fortgeschrittenen Methoden und können diese problemlösend einsetzen.</p> <p>Urteilskompetenz: Die Studierenden können Konzepte, Methoden und Verfahren im Hinblick auf deren Voraussetzungen, Einsetzbarkeit, Interpretation und Limitationen beurteilen, und Nutzen und Grenzen verschiedener Verfahren fundiert methodisch und anwendungsorientiert einschätzen.</p>
Modulinhalt	Je nach Wahl der einzelnen Lehrveranstaltungen.
Lehrveranstaltungen	Wahl von LV im Ausmaß von mindestens 10 ECTS aus einem Lehrveranstaltungsangebot, das vor jedem Studienjahr bekannt gegeben wird.
Prüfungsart	Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

### Advanced Computer Science (Wahlmodul)

Modulbezeichnung	<b>Advanced Computer Science</b>
Modulcode	WM2
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning outcomes	<p>Sachkompetenz: Kenntnisse über theoretische Grundlagen und Techniken zur praktischen Umsetzung von Systemen, welche große Datenmengen verarbeiten, mit besonderem Augenmerk auf verteilte Systeme.</p> <p>Methoden- und Handlungskompetenz: Entwicklung und Analyse von effizienten Verfahren zur Lösung fundamentaler Probleme in verteilten Systemen und Datenbanken. Fähigkeit, die erworbenen Techniken selbständig auszuwählen und mit anderen Methoden zu kombinieren um zielgerichtete Systeme zu erstellen und zu integrieren.</p> <p>Urteilskompetenz: Beurteilung von Techniken zur Implementierung von Datenbanken und verteilten Systemen, sowie der Auswirkungen bei der Integration in andere IT-Systeme. Beurteilung von formalen und theoretischen Grundlagen der Informatik sowie von Algorithmen zur Datenverwaltung, insbesondere hinsichtlich ihrer Laufzeit und Leistungsfähigkeit, sowie zielgerichtete Nutzung dieser in Anwendungsbereichen.</p>
Modulinhalt	<p>Verteilte Systeme: Konzepte und Begriffe von verteilten und parallelen Systemen, Protokolle, Synchronisation.</p> <p>Algorithmen für verteilte Systeme: Prinzipien des Entwurfs von effizienten Verfahren für die Lösung fundamentaler Probleme in verteilten Systemen, wie z.B. Routing und Broadcasting, Leader Election und Consensus. Analyse von verteilten Algorithmen.</p> <p>Advanced Algorithms and Data Structures: fortgeschrittene Algorithmen und Datenstrukturen (z.B. randomisierte Algorithmen, komplexe Designparadigmen, amortisierte Analyse) sowie deren Komplexität und Terminierung</p> <p>Datenbanken Vertiefung: vertiefendes Verständnis der Techniken, Algorithmen und Datenstrukturen die zur Implementierung von Datenbanksystemen verwendet werden.</p>
Lehrveranstaltungen	<p>Wahl von LV im Ausmaß von 10 ECTS:</p> <p>Advanced Algorithms and Data Structures (VO, 3 SSt, 3 ECTS)</p> <p>Advanced Algorithms and Data Structures (PS, 2 SSt, 4 ECTS)</p> <p>Verteilte Systeme (VO, 2 SSt, 2 ECTS)</p> <p>Verteilte Systeme (PS, 1 SSt, 2 ECTS)</p> <p>Algorithmen für verteilte Systeme (VO, 2 SSt, 2 ECTS)</p> <p>Algorithmen für verteilte Systeme (PS, 1 SSt, 2 ECTS)</p> <p>Datenbanken Vertiefung (VO, 2 SSt, 2 ECTS)</p> <p>Datenbanken Vertiefung (PS, 1 SSt, 2 ECTS)</p>
Prüfungsart	Einzelbeurteilungen der Lehrveranstaltungen

## Parallelität (Wahlmodul)

Modulbezeichnung	<b>Parallelität</b>
Modulcode	WM3
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning outcomes	<p>Sachkompetenz: Begriffe, Methoden und algorithmische Grundlagen zur Lösung von komplexen Problemen der wissenschaftlichen und technischen Praxis kennenlernen und verstehen.</p> <p>Methoden- und Handlungskompetenz: Entwickeln, Analysieren und Anwenden von parallelen Algorithmen auf komplexe, wissenschaftliche und praktische Problemstellungen.</p> <p>Urteilskompetenz: Beurteilung des Einsatzes von parallelen Verfahren, deren theoretische Eigenschaften hinsichtlich Effizienz, sowie deren praktischen Umsetzung abhängig von der konkreten Problemstellung unter Beachtung der Möglichkeiten moderner Hochleistungsrechner.</p>
Modulinhalt	Basiskonntnisse über Begriffe, Methoden und algorithmische Grundlagen des High Performance Computing für die Lösung von Problemen auf parallelen Hochleistungsrechnern.
Lehrveranstaltungen	<p>Parallele Algorithmen (VO, 2 SSt, 2,5 ECTS)</p> <p>Parallele Algorithmen (PS, 2 SSt, 2,5 ECTS)</p> <p>Parallele Programmierung (VO, 2 SSt, 2,5 ECTS)</p> <p>Parallele Programmierung (PS, 1 SSt, 2,5 ECTS)</p>
Prüfungsart	Einzelbeurteilungen der Lehrveranstaltungen

## Bildverarbeitung (Wahlmodul)

Modulbezeichnung	<b>Bildverarbeitung</b>
Modulcode	WM4
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning outcomes	<p>Sachkompetenz: Die Studierenden kennen Standard- als auch fortgeschrittene Algorithmen der Bildverarbeitung, des maschinellen Sehens, sowie Grundprinzipien ausgewählter medizinischen Bildgebungsverfahren und 3D Sensorik. Sie können diese verständlich formulieren und erklären.</p> <p>Methoden- und Handlungskompetenz: Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, das erworbene Wissen zur Behandlung von Problemstellungen theoretisch und praktisch (z.B., Entwurf von Algorithmen, Umsetzung in Software) umzusetzen.</p> <p>Urteilskompetenz: Studierende können Algorithmen der Bildverarbeitung und des maschinellen Sehens hinsichtlich deren theoretischer Grundlagen, sowie deren zielgerichteter Nutzung in diversen Problemstellungen und Anwendungsbereichen beurteilen.</p>
Modulinhalt	<p><i>Image Processing and Imaging</i>: Bildaufnahme/Repäsentation, Datenstrukturen, Bildverbesserung- und Restauration, Kantenerkennung, Segmentierung, morphologische Operatoren;</p> <p><i>Computer Vision</i>: Algorithmen, Konzepte und Anwendungen des maschinellen Sehens, wie beispielsweise Stereo Vision, Objekterkennung, Objektklassifizierung, "Shape" Repräsentationen;</p> <p><i>Imaging Beyond Consumer Cameras</i>: Algorithmen, Konzepte und Anwendungen aus den Bereichen der medizinischen Bildverarbeitung und ausgewählten 3D Bildgebungsverfahren, wie beispielsweise Röntgen, Magnetresonanztomographie, Time-of-Flight, Structured Light, etc.</p>
Lehrveranstaltungen	<p>Wahl von LV im Ausmaß von 10 ECTS:</p> <p>Image Processing and Imaging (VO, 2 SSt, 2 ECTS)</p> <p>Image Processing and Imaging (PS, 1 SSt, 2 ECTS)</p> <p>Computer Vision (VO, 2 SSt, 2,5 ECTS)</p> <p>Computer Vision (PS, 1 SSt, 2,5 ECTS)</p> <p>Imaging beyond Consumer Cameras (VO, 2 SSt, 2,5 ECTS)</p> <p>Imaging beyond Consumer Cameras (PS, 1 SSt, 2,5 ECTS)</p>
Prüfungsart	Einzelbeurteilungen der Lehrveranstaltungen

**Philosophy of Science (Wahlmodul)**

Modulbezeichnung	<b>Philosophy of Science</b>
Modulcode	WM5
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning outcomes	<p>Die Studierenden kennen die relevanten Rahmenbedingungen für einen den wissenschaftlichen Standards entsprechenden Umgang mit Daten im Hinblick auf gesetzliche Regelungen, ethische Standards sowie wissenschaftstheoretische und methodologische Grundlagen.</p> <p>Sie sind in der Lage, dieses Wissen auf konkrete Fragestellungen bzw. Daten zu beziehen. Damit können sie allfällige Konflikte oder Schwierigkeiten im Umgang mit Daten, welche sich aus den genannten Rahmenbedingungen ergeben können, erkennen.</p>
Modulinhalt	<p>Konzeptionelle und wissenschaftstheoretische Aspekte werden thematisiert, welche sich beim Umgang mit Daten ergeben. Insbesondere werden folgende Fragestellungen behandelt werden: Wie können statistische Hypothesen am besten getestet werden und welche konzeptionelle Probleme ergeben sich hierbei? Was bedeutet der Begriff der Evidenz? Welche Arten von Evidenz gibt es (von randomisierten kontrollierten Studien, von Fallkontrollstudien, von Kohortenstudien, von Expertenmeinungen etc), was ist eine Evidenzhierarchie und kann einer solchen Hierarchie getraut werden? Wie können Kausalzusammenhänge im Rahmen einer probabilistischen Theorie der Kausalität festgestellt werden? Was sind die ethischen Probleme und Fragestellungen, welche sich beim Erfassen, Speichern, Verwalten und bei der Verwertung von Daten ergeben?</p>
Lehrveranstaltungen	<p>Mindestens 10 ECTS-Anrechnungspunkte aus:</p> <p>Wissenschaftstheorie I (VO, 2 SSt, 3 ECTS)</p> <p>Logik I: Aussagenlogik (VO, 2 SSt, 4 ECTS)</p> <p>Logik II: Prädikatenlogik (VO, 2 SSt, 4 ECTS)</p> <p>Wissenschaftstheorie (SE, 2 SSt, 6 ECTS)</p>
Prüfungsart	Einzelprüfungen über die Lehrveranstaltungen

## Quantitative Biology, Ecology, and Bioinformatics (Wahlmodul)

Modulbezeichnung	<b>Quantitative Biology, Ecology, and Bioinformatics</b>
Modulcode	WM6
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning outcomes	<p><i>Current Topics in Molecular Cell Biology.</i> Die Studierenden können Themen der Molekularen Zellbiologie in deutscher und englischer Sprache mit Hilfe adäquater Präsentationsprogramme übersichtlich und inhaltlich gut recherchiert, präsentieren. Die Studierenden können Daten, z.B. selbst erhobene oder simulierte, numerisch und visuell auf klare und effiziente Art beschreiben.</p> <p><i>Proteomics and Systems Biology.</i> Die Studierenden kennen die Ziele von globalen Protein- und Metaboliten Analysen, und können die Grenzen der globalen Analytik abschätzen und genomische, proteomische und metabolomische Daten einsetzen. Weiters können sie mit Datenbanken und Internet-Tools umgehen und sind vertraut mit den Apparaturen und Instrumenten für Om-Analysen.</p> <p><i>Biophysikalische Chemie.</i> Die Studierenden kennen die strukturellen und physikalisch-chemischen Eigenschaften biologisch relevanter Moleküle. Weiterhin kennen sie theoretische und methodische Grundlagen zur Planung von qualitativen und quantitativen Untersuchungen molekularer Prozesse (Datenerhebung und Auswertung).</p> <p><i>Grundlagen der Zellbiologie.</i> Nach Absolvieren des Moduls kennen Studierende Aufbau und Funktion der tierischen und pflanzlichen Zelle, einschließlich wichtiger Stoffwechselwege, und verstehen die Grundlagen ihrer Existenz, das Zusammenwirken der Kompartimente (Organellen) innerhalb der Zelle, die Übernahme spezialisierter Funktionen in Geweben, Vermehrung, Regeneration und Zelltod.</p> <p><i>Quantitative Ökologie / Gemeinschaftsökologie.</i> Die Studierenden können grundlegende und spezielle gemeinschaftsökologische Konzepte im Detail verstehen, beobachtende Studien und Experimente entwerfen und methodisch durchführen, um diese zu testen. Des Weiteren sind die Studierenden mit den Konsequenzen des globalen Wandels (z.B. Klimaerwärmung, invasive Arten, Landnutzungsänderungen) für Ökosysteme und Artenvielfalt vertraut. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse eigener Beobachtungen und Experimente selbstständig statistisch auszuwerten, zu interpretieren, zu präsentieren und zu diskutieren</p>
Modulinhalt	<p><b>PS Presentation of Current Topics in Molecular and Cellular Biology</b> Die Lehrveranstaltung bietet unter Anleitung und Beratung die Aufarbeitung des Lehrinhaltes eines modernen Lehrbuchs der Molekularen Zellbiologie (Lodish, H. et al., Molecular Cell Biology) in deutscher und englischer Sprache und es werden Kapitelweise PowerPoint Präsentationen vorbereitet, von den Studierenden gehalten und gemeinsam besprochen und verbessert. Besonders wird Wert gelegt auf klare, übersichtliche und fachliche fundierte Präsentationen, es werden „tricks &amp; pitfalls“ besprochen und wie man Präsentationen auf Zuhörer mit unterschiedlichem Vorwissen vorbereitet.</p> <p><b>VU Proteomics and Systems Biology</b></p>

	<p>Globale versus Targetanalyse; Techniken und Instrumentierung für die Proteom- und Metabolomanalyse: Trenntechniken, Massenspektrometrie; Identifizierungsmethoden für Proteine und Metaboliten: Massenfingerprinting, Fragmentfingerprinting; Interpretation von Fragmentspektren, Peptidsequenzierung; Datenbanksuchen; Probenvorbereitung und selektive Anreicherungstechniken; Beispiele für Proteom- und Metabolomanalysen; bottom-up und top-down Methoden; Analyse von speziellen Proteomen: Glycoproteine, phosphorylierte Proteine</p> <p><b>VO Biophysikalische Chemie (Einführung)</b></p> <p>Einführung in die strukturellen und physikalisch-chemischen Eigenschaften biologisch relevanter Moleküle. Vorstellung der theoretischen und methodischen Grundlagen zur Planung von qualitativen und quantitativen Untersuchungen molekularer Prozesse (Datenerhebung und Auswertung).</p> <p><b>VO Grundlagen der Zellbiologie</b></p> <p>Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Funktion der tierischen und pflanzlichen Zelle, einschließlich der wichtigsten Stoffwechselwege. Themen: Zellmembranen, Transmembranpotentiale und Stofftransport; Zellkern, Chromosomen, Replikation und Transkription; Zellzyklus, Zellteilung, und Stammzellen; Ribosomen und Translation; Mitochondrien und Atmung; Chloroplasten und Photosynthese; Lysosomen und Abbauprozesse; pflanzliche Zellwand, Vakuole und Wasserhaushalt; Cytoskelett, extrazelluläre Matrix Zellwechselwirkungen und Zellverbände; Organellen-, Zell- und Muskelbewegung; Mutagenese, Carcinogenese und Apoptose; Symbionten- und Kompartimentierungshypothese.</p> <p><b>Quantitative Ökologie / Gemeinschaftsökologie</b></p> <p>Behandelte Themen aus der Gemeinschaftsökologie sind: Konkurrenz, Nischen und Koexistenz, Räuber-Beute Systeme, Netzwerke, innerartliche &amp; zwischenartliche Variabilität, Diversität (alpha, beta, gamma), Diversitätsgradienten, Artenverlust und Ökosystemstabilität, Ökosystemfunktionen und globaler Wandel. Ein Schwerpunkt stellt die statistische Auswertung komplexer Datensätze dar: Multivariate Analysen, Null-Modelle, generalisierte lineare Modelle, etc.</p>
<p>Lehrveranstaltungen</p>	<p>Current Topics in Molecular and Cellular Biology (PS, 3 SSt, 4 ECTS)</p> <p>Proteomics and Systems Biology (VU, 2 SSt, 3 ECTS)</p> <p>Biophysikalische Chemie (Einführung) (VO, 1 SSt, 1,5 ECTS)</p> <p>Grundlagen der Zellbiologie (VO, 2 SSt, 2 ECTS)</p> <p>Quantitative Ökologie / Gemeinschaftsökologie (VO/UE/SE/PR, 4 SSt, 6 ECTS)</p>
<p>Prüfungsart</p>	<p>Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp</p>

## Remote Sensing (Wahlmodul)

Modulbezeichnung	<b>REMOTE SENSING</b>
Modulcode	WM7
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning outcomes	<p>Studierende verstehen die physikalischen Grundlagen elektromagnetischer Strahlung und können diese auch in alltagsnahen Kontexten interpretieren. Insbesondere können das elektromagnetische Spektrum, aktive vs. passive Systeme und deren Auflösungsmerkmale hinsichtlich der Anwendungsperspektiven in der Fernerkundung bewertet werden. Ein breiter Überblick über Plattformen und deren Orbit-Eigenschaften ermöglicht in Verbindung mit der Kenntnis von Sensor-Charakteristika die Bewertung unterschiedlicher Anwendungskontexte. Kenntnis der Datenpfade zum Endbenutzer, z.B. über Portale. Grundlagen der Bildklassifikation und Qualitätsbewertung, einschließlich statistischer Grundlagen. Integration räumlicher Basisdaten („GIS“) mit Ergebnissen aus Fernerkundungsauswertungen. Studierende beherrschen den Einsatz von Visualisierungsmethoden und Ansätzen zur Bildverbesserung unter Berücksichtigung multispektraler und multitemporaler Aufnahmen. Georeferenzierung unter Berücksichtigung resultierender Qualitätsmerkmale. Eigenschaften und Handhabung von Datenformaten und der Organisationsform von z.B. Szenen. Adäquate Anwendung von Filtern, Transformationen und Indizes sowie Verständnis von resampling-Ansätzen. Sachgerechte Anwendung grundlegender Klassifikationsmethoden und Einblick in den Ansatz von OBIA. Bewertung der Ergebnisqualität von Klassifikationen.</p> <p>Studierende wählen problemgerechte Bilddatensätze einschließlich zugrundeliegender Fernerkundungsmethoden aus. Entscheidung für adäquate Klassifikationsmethoden sowie Ansätze zur Vor- und Nachbearbeitung von Bildern. Beurteilung von Qualitätsmerkmalen auf allen Stufen fernerkundlicher Arbeitsabläufe.</p> <p>Studierende sind erfahren in der praktischen Handhabung fernerkundlicher multispektraler Bilddaten und deren Integration mit generischen geoinformatischen Arbeitsumgebungen. Bildbearbeitung mittels grundlegender Methoden (z.B. Kontrastverbesserung, Indizes) in Verbindung mit umfassenden Fertigkeiten zur Bildinterpretation. Georeferenzierung sowie Anwendung von Klassifikationsmethoden und der multithematischen Auswertung von deren Ergebnissen. Flexible Visualisierung von Bilddaten und von Klassifikationsergebnissen.</p>
Modulinhalt	<p>Elektromagnetisches Spektrum und dessen physikalische Grundlagen und Gesetze. Plattformen, Sensoren und resultierende Bilddaten einschließlich deren Organisation. Portale und Bereitstellung von Bilddaten für Endbenutzer. Visualisierung multispektraler Aufnahmen und deren Interpretation. Georeferenzierung. Bildbearbeitung mit Schwerpunkt Filter und Transformationen. Klassifikation und Ergebnisanalyse sowie Integration mit Geographischen Informationssystemen.</p>
Lehrveranstaltungen	<p>Es sind mindestens 10 ECTS aus den folgenden Lehrveranstaltungen zu erreichen.</p>

	Remote Sensing and Image Processing (VO, 2 SSt, 3 ECTS) Analysis and Modelling (SE, 2 SSt, 4 ECTS) Advanced Remote Sensing (UE, 4 SSt, 6 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

**Geographic Information Systems and Science (Wahlmodul)**

Modulbezeichnung	<b>GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS AND SCIENCE</b>
Modulcode	WM8
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning outcomes	Die Studierenden sind mit grundlegenden Strukturen und Konzepten Geographischer Informationssysteme vertraut und können diese anwenden.
Modulinhalt	Je nach Wahl der einzelnen Lehrveranstaltungen.
Lehrveranstaltungen	Es sind mindestens 10 ECTS aus den folgenden Lehrveranstaltungen zu erreichen. Design of Geospatial Data Models (VO/PS, 2 SSt, 3 ECTS) Grundlagen der Geoinformatik (VO, 2 SSt, 2 ECTS) Praxis: Geographische Informationssysteme (UE, 2 SSt, 4 ECTS) GIScience: Theory and Concepts (SE, 2 SSt, 4 ECTS) OpenGIS: Standards, Architectures and Services (VO/PS, 2 SSt, 3 ECTS)
Prüfungsart	Moduleilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

**Informationsrecht (Wahlmodul)**

Modulbezeichnung	<b>INFORMATIONSCRECHT</b>
Modulcode	WM9
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning outcomes	<p>Sachkompetenz: Kenntnisse über wichtige Begriffe und Prinzipien aus relevanten Gebieten der Rechtswissenschaften verstehen.</p> <p>Methoden- und Handlungskompetenz: Fähigkeiten und Kenntnisse erwerben um selbständig aktuelle Fragen im Zusammenhang mit IT-Recht behandeln zu können.</p> <p>Urteilskompetenz: Aktuelle Probleme und Fragen im Rahmen der IT-rechtlichen Rahmenbedingungen beurteilen und rechtlich einordnen zu können.</p>
Modulinhalt	Vermittlung von Grundwissen aus verschiedenen Rechtsgebieten mit Anwendung oder Bezug zu IT, auch an Hand von Fallstudien.
Lehrveranstaltungen	<p>Wahl von LV im Ausmaß von mindestens 10 ECTS aus:</p> <p>Rechtinformatik (SE, 2 SSt, 5 ECTS)</p> <p>Online Strafrecht (UV, 2 SSt, 2 ECTS)</p> <p>Privates Informatikrecht (VO, 2 SSt, 3 ECTS)</p> <p>Öffentliches Informationsrecht – Datenschutz (VO, 2 SSt, 3 ECTS)</p> <p>Datenbankrecherche (UV, 2 SSt, 4 ECTS)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

## Psychologie (Wahlmodul)

Modulbezeichnung	<b>Psychologie</b>
Modulcode	WM10
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning outcomes	<p><u>Biologische Psychologie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sachkompetenz: kennen die Grundlagen der Architektur und Funktionsweise des Nervensystems, sowie den Zusammenhang von Erleben und Verhalten mit den neurobiologischen Grundlagen.</li> <li>- Methoden- und Handlungskompetenz: können neurowissenschaftliche Befunde eigenverantwortlich recherchieren.</li> <li>- Urteilskompetenz: neurowissenschaftliche Implikationen in zukünftiges Berufsfeld selbstständig zu erarbeiten.</li> </ul> <p><u>Kognitive Psychologie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sachkompetenz: kennen die theoretischen Grundlagen zu den allgemeinen psychischen Funktionen des Menschen in den Teilbereichen Wahrnehmung, Bewusstsein, Motivation, Emotion, Volition, Gedächtnis, Sprachproduktion.</li> <li>- Methoden- und Handlungskompetenz: Fähigkeit zur Entwicklung, Beschaffung und Extraktion von Informationen aus verschiedenen Quellen und Disziplinen zur Entwicklung innovativer Forschungsfragen. Allgemeine Denkschulung und Vermittlung der hypothetisch-deduktiven Denkweise.</li> <li>- Urteilskompetenz: verfügen über eine kritische Selbsteinsicht („Comprehension Monitoring“)</li> </ul> <p><u>Sozialpsychologie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sachkompetenz: Theorien, Modelle, Methoden der Sozialpsychologie kennen und verstehen.</li> <li>- Methoden- und Handlungskompetenz: können wissenschaftliche Texte wiedergeben, aktuelle Entwicklungen im Rahmen sozialpsychologischer Modelle diskutieren.</li> <li>- Urteilskompetenz können sozialpsychologische Theorien im realen Leben erkennen und beurteilen.</li> </ul> <p><u>Klinische Psychologie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sachkompetenz: kennen Theorien und Modell zu psychischen Störungen des Menschen in den Teilbereichen Symptomatologie, Klassifikation, Diagnostik, Ätiologie, Epidemiologie und Therapie.</li> <li>- Methoden- und Handlungskompetenz: können wissenschaftliche Konzepte anwenden, um psychische Störungen zu erkennen, zu beschreiben und zu erklären.</li> <li>- Urteilskompetenz: klinische Studiendesigns beurteilen und entwickeln. Erste Ansätze zu wissenschaftlich begründeter</li> </ul>

	<p>klinischer Diagnostik und therapeutischem Handeln.</p> <p>Wissenschaftstheorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sachkompetenz: Studierende sollen reflektiert mit wissenschaftlicher Erkenntnis umgehen und multivariate Verfahren der Datenanalyse anwenden können.</li> </ul>
Modulinhalt	<p><u>Biologische Psychologie:</u></p> <p>Überblick über wesentliche Theorien und Modelle, Methoden und empirische Befunde der Biologischen Psychologie; vertiefte Diskussion ausgewählter Themen.</p> <p><u>Kognitive Psychologie:</u></p> <p>Überblick über wesentliche Theorien und Modelle, Methoden und empirische Befunde der Allgemeinen Psychologie; vertiefte Diskussion ausgewählter Themen.</p> <p><u>Sozialpsychologie:</u></p> <p>Überblick über wesentliche Theorien und Modelle, Methoden und empirische Befunde der Sozialpsychologie; vertiefte Diskussion ausgewählter Themen.</p> <p><u>Klinische Psychologie:</u></p> <p>Überblick über wesentliche Theorien und Modelle, Methoden und empirische Befunde der Klinischen Psychologie, der Psychotherapie und der Gesundheitspsychologie; vertiefte Diskussion ausgewählter Themen.</p> <p>Wissenschaftstheorie:</p> <p>Methodenlehre und Wissenschaftstheorie, Replication and Reproducibility, Multivariate statistische Methoden..</p>
Lehrveranstaltungen	<p>Biologische Psychologie (VU, 4 SSt, 6 ECTS)</p> <p>Kognitive Psychologie (VO, 4 SSt, 7 ECTS)</p> <p>Soziale Prozesse und soziale Interaktion (VO, 2 SSt, 3 ECTS)</p> <p>Klinische Psychologie / Psychotherapie / Gesundheitspsychologie I: Grundlagen (VU, 2 SSt, 3 ECTS)</p> <p>Klinische Psychologie / Psychotherapie / Gesundheitspsychologie II: Psychische Störungen (VU, 2 SSt, 3 ECTS)</p> <p>Höhere Statistik und Wissenschaftstheorie (VO, 1 SSt, 2 ECTS)</p>
Prüfungsart	lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

## Empirische Sozialforschung (Wahlmodul)

Modulbezeichnung	<b>Empirische Sozialforschung</b>
Modulcode	WM11
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning outcomes	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die methodologischen Grundlagen qualitativer und quantitativer Sozialforschung im Überblick.</li> <li>- verstehen die Konsequenzen, die sich daraus für Forschungsdesign, Stichprobenziehung, Datenerhebung und Datenanalyse ergeben.</li> <li>- kennen die wichtigsten Methoden empirischer Sozialforschung, insbesondere Befragung, Beobachtung und Inhaltsanalyse.</li> <li>- sind in der Lage, die methodische Vorgangsweise in sozialwissenschaftlichen Publikationen nachzuvollziehen.</li> </ul>
Modulinhalt	<p>Die empirische Sozialforschung ist durch unterschiedliche methodische Zugangsweisen gekennzeichnet, wobei eine Differenzierung in qualitative und quantitative Methoden deutlich ist. Im Rahmen des Masterstudiums Data Sciences liegt der Schwerpunkt auf quantitativen Methoden, es werden im gegenständlichen Wahlmodul aber auch grundlegende Kenntnisse qualitativer Methodologie vermittelt.</p> <p>Damit werden die notwendigen Grundlagen für einen kritischen Umgang mit empirischen sozialwissenschaftlichen Daten und Ergebnissen geschaffen. Inhalt des Moduls sind die wichtigsten Erhebungs- und Analysemethoden</p> <p>sowie die Vermittlung der und die Sensibilisierung für die entsprechenden methodologischen Grundlagen qualitativer und quantitativer Sozialforschung.</p>
Lehrveranstaltungen	<p>Sozialwissenschaftliche Methodologie (VO, 2 SSt, 3 ECTS)</p> <p>Sozialwissenschaftliche Forschungsmethoden (VO, 2 SSt, 3 ECTS)</p> <p>Quantitative Forschungsmethoden (PS, 2 SSt, 6 ECTS)</p>
Prüfungsart	Einzelprüfungen über die Lehrveranstaltungen

## Numerische Mathematik und Optimierung (Wahlmodul)

Modulbezeichnung	<b>Numerische Mathematik und Optimierung</b>
Modulcode	WM12
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning outcomes	Die Studierenden kennen numerische Verfahren und können diese gezielt für numerische Probleme einsetzen. Darüber hinaus können sie numerische Algorithmen hinsichtlich ihrer Effizienz und Stabilität einschätzen und mit Hilfe von mathematischen Methoden analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, numerische Experimente zu planen und durchzuführen sowie diese zu interpretieren und zu visualisieren. Sie können etwa an Beispielen beschreiben, wie numerische Rechnungen mit Fehlern behaftet sind, und können deren Auswirkungen einschätzen. Zudem können sie über Fragen der Umsetzung von numerischen Verfahren auf dem Computer z.B. bzgl. Komplexität und Genauigkeit reflektieren. Sie kennen numerische Software, können damit sicher umgehen und diese für die Implementation von numerischen Verfahren einsetzen. Die Studierenden können ihr numerisches Know-How an Anwendungsbeispielen im Studium sowie in möglichen zukünftigen Arbeitsfeldern anwenden; sie haben gute Software-Grundkenntnisse in Matlab und/oder in einer Hochsprache (z.B. Java).
Modulinhalt	Konditionierung und numerische Stabilität, direkte Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme (Eliminationsverfahren, LR-Zerlegung), Verfahren für nicht-reguläre Systeme (Least-Squares, QR-Zerlegung, Singulärwertzerlegung), iterative Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme (Verfahren über Fixpunktiterationen, Abstiegsverfahren), Lösungsverfahren für Matrizeigenwertaufgaben (Potenzmethode, Inverse Iteration nach Wielandt, QR-Verfahren), Interpolation, Extrapolation, Splines, Approximation (Gauß- und Tschebyscheff-Approximation), numerische Integration (Newton-Cotes, summierte Quadraturformeln, Gauß-Quadratur, Romberg-Verfahren), Lösungsverfahren für nichtlineare Gleichungen (Newton-Verfahren (ein- und mehrdimensional), Interpolationsmethoden, Fixpunktverfahren), lineare Optimierung (Simplex-Verfahren), ggf. Verfahren für Randwertaufgaben oder andere weiterführende numerische Problemstellungen, Finite-Elemente-Methoden (Variationsformulierung, Konstruktion von Finite-Elemente-Räumen, A-Priori- und A-Posteriori-Fehleranalyse, Implementierung von Finite-Elemente-Methoden), Methoden für unrestringierte Optimierungsprobleme (Abstiegsverfahren, Newton-Verfahren, Trust-Region-Verfahren), Methoden für restringierte Optimierungsprobleme (Quadratische Programme, Penalty- und Barriere-Methoden, ggf. SQP-Verfahren und Projektionsverfahren), Grundkenntnisse in numerischer Software (Matlab und/oder Java).
Lehrveranstaltungen	Wissenschaftliches Rechnen (UV, 3 SSt, 5 ECTS) Numerische Mathematik (VO, 4 SSt, 5 ECTS) Numerische Mathematik (UE, 2 SSt, 3 ECTS) Methoden der Numerik und Optimierung (VO, 4 SSt, 7 ECTS) (nur in jedem zweiten Jahr angeboten) Methoden der Numerik und Optimierung (UE, 2 Sst, 3 ECTS) (nur in jedem zweiten Jahr angeboten)
Prüfungsart	Modulteilprüfung/Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

## Digitale Kommunikation (Wahlmodul)

Modulbezeichnung	<b>Digitale Kommunikation</b>
Modulcode	WM13
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning outcomes	<p>Die Studierenden greifen inhaltliche und forschungsorientierte Themenstellungen aus dem Bereich der Digitalen Kommunikation auf, entwickeln Fragestellungen und überprüfen diese im Forschungskontext unterschiedlicher Themenschwerpunkte.</p> <p>Sie entwickeln, entwerfen und gestalten Medienprojekte und erweitern übliche Formate durch eigenständige Innovationen.</p>
Modulinhalt	<p>Angeboten werden kommunikationswissenschaftliche Spezialisierungen, die in den Seminaren auf die Grundlagen projektorientierten Forschens zielen.</p> <p>Im Zentrum der Übung Mediale Produktion stehen Konzeption, Gestaltung und Produktion von Medienprodukten im Kontext kommunikativer Praxisfelder. Medienpraktische Lösungsansätze werden analysiert, verglichen und reflektiert und auf dieser Basis ggf. eigene mediale Produkte entwickelt und gestaltet.</p>
Lehrveranstaltungen	<p>Spezialisierung 1, 2 oder 3 (SE, 2 SSt, 6 ECTS)</p> <p>Mediale Produktion 1 (UE, 2 SSt, 4 ECTS)</p>
Prüfungsart	Lehrveranstaltungsorientierte Prüfung, prüfungsimmanent

---

### Impressum

Herausgeber und Verleger:  
Rektor der Paris Lodron-Universität Salzburg  
O.Univ.-Prof. Dr. Heinrich Schmidinger  
Redaktion: Johann Leitner  
alle: Kapitelgasse 4-6  
A-5020 Salzburg