

## Pflichtmodule

### INF.08106.02 - Abschlussmodul Masterarbeit Bioinformatik

INF.08106.02				30 CP				
<b>Module label</b>	Abschlussmodul Masterarbeit Bioinformatik							
<b>Module code</b>	INF.08106.02							
<b>Semester of first implementation</b>								
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>							
<b>Responsible person for this module</b>								
<b>Further responsible persons</b>	Professoren des Instituts für Informatik							
<b>Prerequisites</b>	Erfolgreicher Erwerb aller LP des Hauptgebietes, dem das Thema der Master-Arbeit zugeordnet ist.							
<b>Skills to be acquired in this module</b>	Die Studierenden weisen nach, dass sie fähig sind, eine bestimmte Aufgabe unter Anleitung selbständig und erfolgreich zu bearbeiten und wissenschaftlich begründet theoretische und praktische Kenntnisse zur Lösung eines Problems einbringen und darstellen können.							
<b>Module contents</b>	Die Aufgabenstellung kann sowohl praktischer als auch theoretischer Natur sein und soll in der Regel wissenschaftlichen Problemstellungen entsprechen. Zu ihrer Lösung sollten die aus dem Studium vermittelten und in der aktuellen Fachliteratur zugänglichen Kenntnisse und Techniken eingesetzt werden.							
<b>Forms of instruction</b>	Independent supervised work Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	6 Monate Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Semester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	30 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
Examination	Exam prerequisites			Type of examination				
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Final exam of module</b>	Zwei Vorträge zu dem Thema der Abschlussarbeit, davon der erste zu Beginn der Bearbeitung der Abschlussarbeit und der zweite gegen Ende der Bearbeitung der Abschlussarbeit.		Master-Arbeit					
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Independent supervised work	Bearbeitung des Themas der Master-Arbeit						0
<b>Course 2</b>	Course	Vorbereitung der Vorträge						0
<b>Workload by module</b>						900		900
<b>Total module workload</b>								900

## Wahlobligatorischer Bereich (5 LP): Es muss eines der aufgeführten Module gewählt werden.

### MAT.05056.01 - Mathematik D (SoSe)

MAT.05056.01	5 CP
<b>Module label</b>	Mathematik D (SoSe)
<b>Module code</b>	MAT.05056.01
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarwissenschaften (180 LP) (Bachelor) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Agrarwissenschaft180, Version of accreditation valid from WS 2021/22 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Agrarwissenschaften (180 LP) (Bachelor) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Agrarwissenschaft180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2011) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Agrarwissenschaften (180 LP) (Bachelor) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Agrarwissenschaft180, Version of accreditation (WS 2011/12 - SS 2013) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Agrarwissenschaften (180 LP) (Bachelor) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Agrarwissenschaft180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Agrarwissenschaften (180 LP) (Bachelor) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Agrarwissenschaft180, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Agrarwissenschaften (180 LP) (Bachelor) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Agrarwissenschaft180, Version of accreditation (WS 2018/19 - SoSe 2024) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Wahlobligatorischer Bereich (5 LP): Es muss eines der aufgeführten Module gewählt werden.</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Mathias Wilke, Dr. Stephan Mescher
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die mathematischen Grundlagen, die während des Studiums benötigt werden. Die Studenten sollen mit Grundbegriffen und Grundtechniken der Linearen Algebra und der Analysis umgehen lernen, die insbesondere für die jeweiligen Anwendungen in ihrer Studienrichtung von Bedeutung sind.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufstellen mathematischer Modelle</li> <li>• Lineare Algebra, also Vektorrechnung, Matrizenrechnung, Determinanten und lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Anwendungen der Linearen Algebra in den Agrarwissenschaften, Naturwissenschaften, Geometrie u.a.</li> <li>• Polynome und rationale Funktionen</li> <li>• einführende Behandlung von Funktionen mehrerer unabhängiger Variablen und Anwendungen, lineare Regression</li> <li>• Lineare Optimierung (Simplex-Algorithmus)</li> <li>• spezielles Thema</li> <li>• Anwendungen</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (1 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited

MAT.05056.01

5 CP

**Time of examination**

**Credit points** 5 CP

**Share on module final degree** Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade** 1

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
-------------	--------------------	---------------------

**Course 1**

**Course 2**

**Course 3**

<b>Final exam of module</b>	Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation	Klausur
-----------------------------	---	---------

**Exam repetition information**

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.00386.05 - Mathematik D

MAT.00386.05

5 CP

<b>Module label</b>	Mathematik D
<b>Module code</b>	MAT.00386.05
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	

- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Version of accreditation valid from WS 2021/22 > Pflichtmodule
- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Pflichtmodule
- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2018) > Pflichtmodule
- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2021) > Pflichtmodule
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Wahlobligatorischer Bereich (5 LP): Es muss eines der aufgeführten Module gewählt werden. more...
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Brückenmodule Informatik
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2011) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Version of accreditation (WS 2011/12 - SS 2013) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2021) > Naturwissenschaftliche und mathematische Grundlagen 5LP
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2011) > Wp 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Version of accreditation (WS 2011/12 - SS 2013) > Wp 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2021) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2021) > Naturwissenschaftliche und mathematische Grundlagen 5LP
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Version of accreditation valid from WS 2021/22 > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180,

- Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2021) > Pflichtmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Dr. Christian Roth

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Einführung in die mathematischen Grundlagen, die während des Studiums benötigt werden. Die Studenten sollen mit Grundbegriffen und Grundtechniken der Linearen Algebra und der Analysis umgehen lernen, die insbesondere für die jeweiligen Anwendungen in ihrer Studienrichtung von Bedeutung sind.

**Module contents**

- Aufstellen mathematischer Modelle
- Lineare Algebra, also Vektorrechnung, Matrizenrechnung, Determinanten und lineare Gleichungssysteme
- Anwendungen der Linearen Algebra, z.B. in den angewandten Geowissenschaften, Naturwissenschaften, Geometrie u.a.
- Polynome und rationale Funktionen
- einführende Behandlung von Funktionen mehrerer unabhängiger Variablen und Anwendungen, lineare Regression
- spezielles Thema
- Anwendungen

**Forms of instruction**

Lecture (2 SWS)  
Exercises (1 SWS)  
Course

**Languages of instruction**

German, English

**Duration (semesters)**

1 Semester Semester

**Module frequency**

jedes Wintersemester

**Module capacity**

unlimited

**Time of examination**

**Credit points**

5 CP

**Share on module final degree**

Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade**

1

**Examination**

Exam prerequisites

Type of examination

**Course 1**

**Course 2**

**Course 3**

**Final exam of module**

Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

Klausur

**Exam repetition information**

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Lecture	Vorlesung	2					0
Course 2	Exercises	Übung	1					0
Course 3	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150

---

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Total module workload</b>								150

---

## Wahlobligatorischer Bereich 1 (5 LP): Es muss eines der aufgeführten Module gewählt werden.

### BIO.05185.03 - Botanik für Bioinformatiker

BIO.05185.03	5 CP
<b>Module label</b>	Botanik für Bioinformatiker
<b>Module code</b>	BIO.05185.03
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation valid from SS 2021 &gt; Es muss eines der aufgeführten Module gewählt werden.</li> <li>• Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2018) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Wahlobligatorischer Bereich 1 (5 LP): Es muss eines der aufgeführten Module gewählt werden.</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation valid from SS 2021 &gt; Bereich Biologie</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Bereich Biologie</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2018) &gt; Bereich Biologie</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2018/19 - WS 2022/23) &gt; Bereich Biologie</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Dr. M. Schattat, Prof. Dr. K. Kühn, Prof. Dr. K. Humbeck
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von Grundwissen über die Anatomie und Morphologie pflanzlicher Organismen</li> <li>• Erwerb von Grundwissen über physiologische Prozesse in pflanzlichen Organismen</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisationsformen pflanzlicher Organismen</li> <li>• Anatomie und Morphologie pflanzlicher Organismen</li> <li>• Aufbau und vergleichende Betrachtung pflanzlicher Gewebe und Organe</li> <li>• Lebenszyklen ausgewählter, charakteristischer Pflanzen</li> <li>• Interaktionen von Pflanzen untereinander sowie mit anderen Organismen</li> <li>• Wasser- und Mineralstoffhaushalt</li> <li>• grundlegende metabolische Prozesse (Photosynthese, Dissimilation)</li> <li>• grundlegende entwicklungsbiologische Prozesse in Pflanzen</li> <li>• Stressantworten von Pflanzen</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture Lecture (1 SWS) Lecture Course Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	

BIO.05185.03

5 CP

<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Reference text</b>	Vorlesung Anatomie der Pflanzen (erste Hälfte der Vorlesungszeit 3 Std/Woche); Vorlesung Stoffwechselphysiologie der Pflanzen (zweite Hälfte der Vorlesungszeit 2 Std/Woche); Vorlesung Entwicklungsphysiologie der Pflanzen (zweite Hälfte der Vorlesungszeit 1 Std/Woche)							
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>				<b>Type of examination</b>			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Course 5</b>								
<b>Final exam of module</b>	mündl. Prüfung oder Klausur oder elektronische Klausur							
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung Anatomie und Physiologie der Pflanzen						0
<b>Course 2</b>	Lecture	Vorlesung Stoffwechselphysiologie der Pflanzen		1				0
<b>Course 3</b>	Lecture	Vorlesung Entwicklungsphysiologie der Pflanzen						0
<b>Course 4</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 5</b>	Course	Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>							150	150
<b>Total module workload</b>								150



## BIO.05184.02 - Zoologie für Bioinformatiker

BIO.05184.02		5 CP
<b>Module label</b>	Zoologie für Bioinformatiker	
<b>Module code</b>	BIO.05184.02	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation valid from SS 2021 &gt; Es muss eines der aufgeführten Module gewählt werden.</li> <li>• Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2018) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Wahlobligatorischer Bereich 1 (5 LP): Es muss eines der aufgeführten Module gewählt werden.</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation valid from SS 2021 &gt; Bereich Biologie</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Bereich Biologie</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2018) &gt; Bereich Biologie</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2018/19 - WS 2022/23) &gt; Bereich Biologie</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. R. Paxton	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse zu Bau, Funktion und Evolution tierischer Organismen</li> <li>• Kenntnisse zu Bau, Funktion und Evolution tierischer Organismen</li> <li>• Kenntnisse zu Bau, Funktion und Evolution tierischer Organismen</li> <li>• Grundwissen der physiologischen Prozesse von tierischen Organismen</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anatomie und Morphologie tierischer Organismen</li> <li>• Anatomie und Morphologie tierischer Organismen</li> <li>• Anatomie und Morphologie tierischer Organismen</li> <li>• Aufbau und vergleichende Betrachtung von Geweben und Organen</li> <li>• ökologische Anpassungen und Lebensformen</li> <li>• strukturelle Basis physiologischer und metabolischer Prozesse</li> <li>• grundlegende entwicklungsbiologische Prozesse bei Tieren</li> <li>• Einführung in die Evolution, Systematik und Taxonomie von Tieren</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Course Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		

Examination		Exam prerequisites				Type of examination			
<b>Course 3</b>									
<b>Final exam of module</b>						mündl. Prüfung oder Klausur			
<b>Exam repetition information</b>									
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload	
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung Allgemeine Zoologie		3				0	
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium Vor- und Nachbereitung der Vorlesung						0	
<b>Course 3</b>	Course	Prüfungsvorbereitung						0	
<b>Workload by module</b>						150		150	
<b>Total module workload</b>								150	

## Wahlobligatorischer Bereich 2 (5 LP): Es muss eines der aufgeführten Module gewählt werden.

### BIO.00124.04 - Ökologie/Geobotanik

BIO.00124.04

5 CP

<b>Module label</b>	Ökologie/Geobotanik
<b>Module code</b>	BIO.00124.04
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	

- Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation valid from SS 2021 > Pflichtmodule
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Wahlobligatorischer Bereich 2 (5 LP): Es muss eines der aufgeführten Module gewählt werden.
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Ergänzungsbereich 3: Geobotanik
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2021) > W 02 Botanik 15 LP, zusätzlich 15 LP aus dem W 01 Bodenkunde
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2021) > Wahlbereich 1 Bodenkunde und Botanik 30 LP more...
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Version of accreditation (WS 2021/22 - SoSe 2023) > Ergänzungsbereich 3: Geobotanik
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation valid from SS 2021 > Bereich Biologie
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Version of accreditation valid from WS 2021/22 > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Naturwissenschaftliche Grundlagen (Wahlpflicht)
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) > Naturwissenschaftliche Grundlagen
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) > Naturwissenschaftliche Grundlagen
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2021) > Wahlpflichtbereich Naturwissenschaftliche Grundlagen (5 LP) - BSc 1

#### Responsible person for this module

#### Further responsible persons

Prof. Dr. H. Bruelheide

#### Prerequisites

#### Skills to be acquired in this module

- Einführung in die Grundlagen der Ökologie, mit Schwerpunkt auf Pflanzenökologie. Vermittlung der Terminologie, der Grundbegriffe und der prinzipiellen Arbeitstechniken der Geobotanik.

#### Module contents

- Standortkundliche Grundlagen
- Boden als Pflanzenstandort: Nährstoff- und Wasserversorgung
- Ökophysiologie: physiologische Toleranzbereiche von Arten.
- Florenkunde: Vorkommen und Verbreitung einzelner Sippen
- Populationsökologie: Struktur und Dynamik von Pflanzenpopulationen
- Gesellschaftsökologie: Mechanismen der pflanzlichen Interaktion

- Vegetationsökologie: Pflanzengemeinschaften und ihre Umwelt
- Ökosystemforschung: Stoff- und Energieflüsse in Ökosystemen
- Landschaftsökologie: Vegetation auf Landschaftsebene
- Paläoökologie: Floren- und Vegetationsgeschichte
- Vegetation der Erde
- Globale Diversität und globaler Wandel

<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Course Lecture (2 SWS) Course Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
Examination	Exam prerequisites			Type of examination				
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Course 5</b>								
<b>Final exam of module</b>	Klausur							
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung Ökologie	2					0
<b>Course 2</b>	Course	Vor-/Nachbereitung						0
<b>Course 3</b>	Lecture	Vorlesung Geobotanik	2					0
<b>Course 4</b>	Course	Vor-/Nachbereitung						0
<b>Course 5</b>	Course	Klausurvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>							150	150
<b>Total module workload</b>								150

## BIO.03252.02 - Mikrobiologie für Bioinformatiker

BIO.03252.02

5 CP

**Module label**

Mikrobiologie für Bioinformatiker

**Module code**

BIO.03252.02

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation valid from SS 2021 > Pflichtmodule
- Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) > Pflichtmodule
- Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2018) > Pflichtmodule
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Wahlobligatorischer Bereich 2 (5 LP): Es muss eines der aufgeführten Module gewählt werden. more...
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation valid from SS 2021 > Bereich Biologie
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Anwendungsfach (max 5 LP)
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Biologie
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) > Bereich Biologie
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2018) > Bereich Biologie
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2018/19 - WS 2022/23) > Bereich Biologie
- Mathematik (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) > Anwendungsfach Biowissenschaften
- Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Anwendungsfach Biowissenschaften (2-4 Module)

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

GD Institutsbereich Mikrobiologie

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Grundlegende Kenntnisse über Cytologie und Stoffwechselprozesse bei Prokaryoten
- Verständnis der molekularen Grundlagen von Vermehrung, Wachstum und Zelldifferenzierung von Prokaryoten
- Bewertung der Rolle von Mikroorganismen in globalen Stoffkreisläufen
- Einschätzung der Bedeutung von Mikroorganismen in der Biotechnologie und als Krankheitserreger
- Fähigkeiten im Umgang mit molekularbiologischen Basistechniken
- Fähigkeit zur Protokollführung

**Module contents**

- Bedeutung und Geschichte der Mikrobiologie
- Morphologie und Cytologie von Prokaryoten
- Interaktion mit der Umwelt: Transportprozesse, Signaltransduktion, Chemotaxis
- Bedeutung der Mikroorganismen für globale Zyklen von Kohlenstoff, Stickstoff, Schwefel und Metallen
- Informationsfluss und Regulation
- Wachstum und Zelldifferenzierung bei Prokaryoten
- Bedeutung für den Menschen: Biotechnologie und pathogene Mikroorganismen
- Molekularbiologische Techniken für die Isolierung und den Nachweis von DNA und Proteinen und ein komplettes Klonierungsexperiment

<b>Forms of instruction</b>		Practical training (2 SWS) Lecture (2 SWS) Course Practical training						
<b>Languages of instruction</b>		German, English						
<b>Duration (semesters)</b>		1 Semester Semester						
<b>Module frequency</b>		jedes Sommersemester						
<b>Module capacity</b>		unlimited						
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Final exam of module</b>		Protokolle zum Praktikum			Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Practical training	Molekulares Praktikum		2				0
<b>Course 2</b>	Lecture	Vorlesung Grundlagen der Mikrobiologie		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 4</b>	Practical training	Anfertigung von Protokollen zu den Praktika						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)

### INF.01073.04 - Ausgewählte Kapitel der Bioinformatik

INF.01073.04		5 CP
<b>Module label</b>	Ausgewählte Kapitel der Bioinformatik	
<b>Module code</b>	INF.01073.04	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Bioinformatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HI)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Primärmodule</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	PD. Dr. Jan Grau	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zu aktuellen, spezifischen Themen der Bioinformatik</li> <li>• Die Studierenden können englischsprachige Originalliteratur lesen und rezipieren</li> <li>• Die Studierenden erwerben die Fähigkeit die wesentlichen Inhalte der Originalliteratur darzustellen, in das jeweilige Forschungsfeld einzuordnen und kritisch zu diskutieren</li> <li>• Die Studierenden können kürzere wissenschaftliche Texte verfassen</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	Anhand von Originalliteratur werden aktuelle, spezifische Themen der Bioinformatik behandelt. Originalliteratur wird durch eine*n Vortragende*n vorgestellt und mit der gesamten Seminargruppe diskutiert. Insbesondere im schriftlichen Bericht wird die vorgestellte Originalliteratur in das jeweilige Forschungsfeld eingeordnet.	
<b>Forms of instruction</b>	Course (2 SWS) Course Course Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	nicht festlegbar	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Reference text</b>	jährlich Primärmodul für Vertiefungsrichtungen: Bioinformatik, Sekundärmodul für Vertiefungsrichtungen: Mustererkennung und Bildverarbeitung Computergrafik, Virtual Reality, Multimedia	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 4</b>								
<b>Final exam of module</b>		Vortrag: Seminarvortrag und Diskussion			Hausarbeit (10-15 Seiten)			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Seminar	2					0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Course	Vorbereitung eines Seminarvortrages						0
<b>Course 4</b>	Course	Erstellung des Berichtes						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150



## INF.08107.01 - Gast-Modul Bioinformatik E

INF.08107.01									5 CP
<b>Module label</b>	Gast-Modul Bioinformatik E								
<b>Module code</b>	INF.08107.01								
<b>Semester of first implementation</b>									
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> </ul>								
<b>Responsible person for this module</b>									
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Ivo Große								
<b>Prerequisites</b>									
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erarbeiten sich und verstehen Teildisziplinen der Bioinformatik, die an der eigenen Universität nicht vertreten sind.</li> </ul>								
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dieses Modul wird von Gastdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten oder Forschungsinstituten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird vor Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</li> </ul>								
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Exercises (1 SWS) Course								
<b>Languages of instruction</b>	German, English								
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester								
<b>Module frequency</b>	nicht festlegbar								
<b>Module capacity</b>	unlimited								
<b>Time of examination</b>									
<b>Credit points</b>	5 CP								
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.								
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1								
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus: Unregelmäßig (Alternativmodul zu Wahlmodulen zum Angebot der Bioinformatik und Informatik) Sekundärmodul für Vertiefungsrichtung Bioinformatik								
Examination	Exam prerequisites			Type of examination					
<b>Course 1</b>									
<b>Course 2</b>									
<b>Course 3</b>									
<b>Final exam of module</b>	mündl. Prüfung oder Klausur								
<b>Exam repetition information</b>									
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload	
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	3					0	
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	1					0	
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0	
<b>Workload by module</b>							150	150	
<b>Total module workload</b>								150	

## INF.08125.03 - Forschungsgruppenmodul `Advanced Bioinformatics`

INF.08125.03	10 CP	
<b>Module label</b>	Forschungsgruppenmodul `Advanced Bioinformatics`	
<b>Module code</b>	INF.08125.03	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Ivo Große	
<b>Prerequisites</b>	mindestens 10 LP aus den Modulen der Vertiefungsrichtung "Bioinformatik"; Besuch von mindestens drei der neun Module "Algorithmen auf Sequenzen II", "Biologische Netzwerke: Modellierung und Analyse", "Dynamische Modelle und deren Simulation in der Systembiologie", "Maschinelles Lernen in der Bild- und Mustererkennung", "Phylogenomik und Phylotranskriptomik", "Proteom- und Metabolomanalyse", "Regulatorische Genomik", "Statistische Datenanalyse", "Transkriptomanalyse"	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten in verschiedenen Spezialisierungsrichtungen im Bereich der Bioinformatik</li> <li>Fähigkeit, eigene Ergebnisse fundiert präsentieren und verteidigen zu können</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In diesem Modul werden Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens an Hand aktueller Fragestellungen aus verschiedenen Spezialisierungsrichtungen im Bereich der Bioinformatik vertieft. Die TeilnehmerInnen werden dabei angeleitet und präsentieren regelmäßig ihre Zwischen- und Endergebnisse. Abschließend erstellen die TeilnehmerInnen unter Anleitung einen Bericht in wissenschaftlicher Form.</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Course Course Course Course (4 SWS) Seminar (2 SWS)	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Semester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	10 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Course 5</b>		
<b>Final exam of module</b>		Bericht
<b>Exam repetition information</b>		

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Projektarbeit						0
<b>Course 2</b>	Course	Literaturstudium						0
<b>Course 3</b>	Course	Abschlussbericht						0
<b>Course 4</b>	Course	Konsultation		4				0
<b>Course 5</b>	Seminar	Seminar		2				0
<b>Workload by module</b>						300		300
<b>Total module workload</b>								300

## INF.08109.01 - Proteom- und Metabolomanalyse

INF.08109.01		5 CP
<b>Module label</b>	Proteom- und Metabolomanalyse	
<b>Module code</b>	INF.08109.01	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	PD Dr. Steffen Neumann	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überblick über die Eigenschaften von Massenspektrometrie Daten allgemein, und die spezifischen Charakteristika im Anwendungsbereich Metabolomics bzw. Proteomics</li> <li>Kenntnis von Algorithmen und Datenstrukturen für die Analyse von Massenspektrometrie, Metabolomics und Proteomics Daten</li> <li>Erfahrung in der Analyse von Beispieldatensätze mit einfachen Workflows</li> <li>Bewusstsein für gutes Forschungsdatenmanagement bei Metabolomics- und Proteomics Experimenten</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<p>Die Vorlesung beinhaltet die Grundlagen der Massenspektrometrie, die zu den wichtigsten experimentellen Analysemethoden zur Messung von Stoffwechselprodukten (Metaboliten) und Proteinen (z.B. Enzyme) gehört. Wichtig sind dabei die Eigenschaften der Messdaten, und später die Konsequenzen für die Analyse und Interpretation dieser Daten. Es werden die Quantifizierung (mit Methoden der Signalverarbeitung) und Identifizierung (mit Methoden der Chemieinformatik) von Metaboliten behandelt. Die gleichen Aufgaben stellen sich auch bei Proteomics, hier werden die Proteine aber oft indirekt über Peptidfragmente beobachtet. Publierte Daten können der Startpunkt für eine Datenauswertung sein, und andererseits werden aus wissenschaftlichen Projekten heraus zunehmend die experimentellen Daten veröffentlicht. In der Vorlesung werden daher auch Aspekte des Forschungsdatenmanagements behandelt.</p>	
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Course Exercises (2 SWS) Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Final exam of module</b>	Erfolgreiches Lösen von Übungsaufgaben, Erfolgreiches Vorrechnen von Übungsaufgaben in den Übungen, aktive Teilnahme	mündl. Prüfung oder Klausur
<b>Exam repetition information</b>		

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium zur Vorlesung						0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 4</b>	Course	Bearbeiten der Übungsaufgaben						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.08108.01 - Gast-Modul Bioinformatik F

INF.08108.01									5 CP
<b>Module label</b>	Gast-Modul Bioinformatik F								
<b>Module code</b>	INF.08108.01								
<b>Semester of first implementation</b>									
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> </ul>								
<b>Responsible person for this module</b>									
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Ivo Große								
<b>Prerequisites</b>									
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erarbeiten sich und verstehen Teildisziplinen der Bioinformatik, die an der eigenen Universität nicht vertreten sind.</li> </ul>								
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dieses Modul wird von Gastdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten oder Forschungsinstituten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird vor Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</li> </ul>								
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Exercises (1 SWS) Course								
<b>Languages of instruction</b>	German, English								
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester								
<b>Module frequency</b>	nicht festlegbar								
<b>Module capacity</b>	unlimited								
<b>Time of examination</b>									
<b>Credit points</b>	5 CP								
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.								
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1								
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus: Unregelmäßig (Alternativmodul zu Wahlmodulen zum Angebot der Bioinformatik und Informatik) Sekundärmodul für Vertiefungsrichtung Bioinformatik								
Examination	Exam prerequisites			Type of examination					
<b>Course 1</b>									
<b>Course 2</b>									
<b>Course 3</b>									
<b>Final exam of module</b>	mündl. Prüfung oder Klausur								
<b>Exam repetition information</b>									
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload	
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	3					0	
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	1					0	
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0	
<b>Workload by module</b>						150		150	
<b>Total module workload</b>								150	

## INF.08339.02 - Dynamische Modelle und deren Simulation in der Systembiologie

INF.08339.02		5 CP
<b>Module label</b>	Dynamische Modelle und deren Simulation in der Systembiologie	
<b>Module code</b>	INF.08339.02	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Andreas Dräger.	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Kenntnisse mathematischer Methoden zur Modellierung biologischer Systeme</li> <li>• Sicheres Erstellen von Modellen biochemischer Reaktionsnetzwerke</li> <li>• Simulation und Analyse der dynamischen Antworten dieser Modelle</li> <li>• Kompetente Nutzung grundlegender Programmier Techniken zur Lösung von Problemen der Systembiologie</li> <li>• Anwendung auf praktische Probleme und Verständnis aktueller Forschung</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung biochemischer Reaktionsmodelle</li> <li>• Konzepte zur Analyse dynamischer Netzwerkzustände</li> <li>• Datenquellen und Repräsentationsformen für die Modelle</li> <li>• Verständnis physikalischer Randbedingungen und impliziter Annahmen (beispielsweise Massenerhaltung, Arten biochemischer Reaktionen, Prinzipien der Enzymkatalyse, Anwendung und Herleitung kinetischer Gleichungen, offene und geschlossene Systeme, der Einfluss reversibler Reaktionen auf das Gesamtsystem, verschiedene Zeitskalen, Energieerhaltung, Einfluss von Kofaktoren und Redoxpotentialen, sowie Regulationsmechanismen)</li> <li>• Schätzung von Größenordnungen zellulärer Komponenten zur Beurteilung der Plausibilität und Korrektheit von Simulationsergebnissen</li> <li>• Praktische Arbeit mit der Programmierumgebung Tellurium und der deklarativen systembiologische Modellierungssprache Antimony</li> <li>• Anwendung numerischer Integration und dynamischer Simulation in Python</li> <li>• Graphische Repräsentationsformen zur Visualisierung der Ergebnisse</li> <li>• Anwendung gelernter Prinzipien auf ausgewählte Stoffwechselfade und deren Kopplung im Hinblick auf zelluläre Skala.</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (2 SWS) Course Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination

Examination	Exam prerequisites			Type of examination				
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Final exam of module</b>	Mindestens 50% der erreichbaren Punkte aller Übungsserien, Erfolgreicher Abschluss einer kleineren, in den Übungen eingebetteten Projektarbeit am Semesterende und deren Dokumentation in Form eines wissenschaftlichen Essays.			mündl. Prüfung oder Klausur				
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Bearbeitung der Arbeitsblätter und Übungsaufgaben						0
<b>Course 4</b>	Course	Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150



## INF.08637.01 - Maschinelles Lernen mit empirischen Daten II

INF.08637.01	5 CP
<b>Module label</b>	Maschinelles Lernen mit empirischen Daten II
<b>Module code</b>	INF.08637.01
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `eHumanities`</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Jun.-Prof. Dr. Thomas Schmid
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Maschinelles Lernen mit empirischen Daten II" können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine wissenschaftliche Fragestellung im Bereich Maschinelles Lernen in gegebener Zeit und mit Betreuung durch einen Lehrenden selbstständig bearbeiten und dokumentieren</li> <li>• relevante Kernmethoden des Bereich Maschinelles Lernens auf eine gegebene empirische Forschungsfrage anwenden</li> <li>• ein wissenschaftliche Projektdokumentation nach sachlichen Kriterien bewerten</li> <li>• selbst erarbeitete Methodiken und Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Fachvortrag aufbereiten, präsentieren und diskutieren</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständige Analyse eines gegebenen empirischen Datensatzes</li> <li>• Entwicklung und Anwendung einer eigenständigen Auswertung oder Anwendung mittels Methoden des maschinellen Lernens</li> <li>• Dokumentation von Analysen, Methoden und Ergebnissen nach wissenschaftlichen Standards</li> <li>• Selbstständige Bewertung der erzielten Ergebnisse</li> <li>• Wissenschaftliche Präsentation des Projekts</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Practical training (2 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	<p>Das Modul findet als zusammenhängendes, zweiwöchiges Blockpraktikum ganztags in der vorlesungsfreien Zeit statt.</p> <p>Die Module "Maschinelles Lernen mit empirischen Daten I" und "Maschinelles Lernen mit empirischen Daten II" können im gleichen Semester belegt werden.</p>

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Final exam of module</b>					Mündliche Leistung (30 Minuten), Bericht (10 Seiten)			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Practical training	Blockpraktikum	2					0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.08636.01 - Maschinelles Lernen mit empirischen Daten I

INF.08636.01	5 CP
<b>Module label</b>	Maschinelles Lernen mit empirischen Daten I
<b>Module code</b>	INF.08636.01
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `eHumanities`</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Jun.-Prof. Dr. Thomas Schmid
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Nach der aktiven Teilnahme am Modul "Maschinelles Lernen mit empirischen Daten I" können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche Prinzipien, nach denen empirische Wissenschaften arbeiten, nachvollziehen</li> <li>• ausgewählte Methoden und Arbeitsweisen empirischer Wissenschaften nachvollziehen</li> <li>• relevante Primärliteratur im Bereich Maschinelles Lernen sowie aus einer empirischen Wissenschaft finden und einordnen</li> <li>• sich kritisch und reflektiert mit Primärliteratur im Bereich Maschinelles Lernen sowie aus einer empirischen Wissenschaft auseinandersetzen</li> <li>• einen wissenschaftlichen Beitrag nach sachlichen Kriterien bewerten</li> <li>• einen wissenschaftlichen Beitrag selbst erstellen</li> <li>• ein gegebenes Thema als wissenschaftlichen Vortrag aufbereiten und im Rahmen einer Fachdiskussion selbstständig inhaltlich vertreten</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<p>Vorlesung "Empirie und Automatisierung":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkenntnis durch Lernen</li> <li>• Erkenntnis durch Modellbildung</li> <li>• Planung und Durchführung empirischer Studien</li> <li>• Intersubjektivität</li> <li>• Clusteranalyse und Dimensionsreduktion</li> <li>• Statistisch motiviertes vs. neuroinspiriertes Lernen</li> <li>• Regression und Klassifikation</li> <li>• Paradigmen intelligenter Systeme</li> <li>• Algorithmische und gesellschaftliche Herausforderungen</li> </ul> <p>Seminar "Empirie und Automatisierung":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung ausgewählter Vorlesungsinhalte</li> <li>• Selbständige Aufbereitung von Themen als wissenschaftliche Beiträge</li> <li>• Kollegiale Begutachtung wissenschaftlicher Beiträge mittels Peer Review</li> <li>• Mündliche Präsentation und Diskussion gegebener Themen</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Seminar (2 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester

INF.08636.01

5 CP

<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>				<b>Type of examination</b>			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>	Mündliche Leistung (30 Minuten), Bericht (10 Seiten)							
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	2					0
<b>Course 2</b>	Seminar	Seminar	2					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>							150	150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.08068.01 - Transkriptomanalyse

INF.08068.01		5 CP
<b>Module label</b>	Transkriptomanalyse	
<b>Module code</b>	INF.08068.01	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Wahlpflichtmodule</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Ivo Große	
<b>Prerequisites</b>	Statistische Datenanalyse (Besuch)	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen populäre Algorithmen zur Transkriptomanalyse und die dahinter liegenden Konzepte.</li> <li>• Sie sind in der Lage, diese Konzepte und Algorithmen auf konkrete Problemstellungen zur Transkriptomanalyse anzuwenden.</li> <li>• Sie haben die Fähigkeit, diese Konzepte und Algorithmen zukünftigen Kooperationspartnerinnen und Kooperationspartnern zu erklären.</li> <li>• Sie haben die Kompetenz, diese Konzepte und Algorithmen weiterzuentwickeln und auf neue Problemstellungen zur Transkriptomanalyse anzuwenden.</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologie und Datenerfassung</li> <li>• Populäre Abstands- und Unähnlichkeitsmaße und Hierarchisches Clustern</li> <li>• Partitionierendes Clustern und K-Means-Algorithmus</li> <li>• EM-Algorithmus und Gibbs-Sampling-Algorithmus für Gaußsche Mischmodelle</li> <li>• Erkennung differentiell exprimierter Gene, Exons, Isoformen</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Seminar (2 SWS) Course Exercises (2 SWS) Exercises	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Reference text</b>	Vertiefendes Modul der Vertiefungsrichtung Bioinformatik	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Final exam of module</b>	Aktive Teilnahme an den Übungen, Erfolgreiches	mündl. Prüfung oder Klausur

Examination			Exam prerequisites				Type of examination	
			Lösen der Übungs- und Programmieraufgaben, Erfolgreiches Vorrechnen und Erklären der Lösungen, 50% der Punkte der Übungsaufgaben					
Exam repetition information								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 4</b>	Exercises	Bearbeitung der Übungsaufgaben						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.08066.02 - Phylogenomik und Phylotranskriptomik

INF.08066.02		5 CP
<b>Module label</b>	Phylogenomik und Phylotranskriptomik	
<b>Module code</b>	INF.08066.02	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Wahlpflichtmodule</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Ivo Große	
<b>Prerequisites</b>	Statistische Datenanalyse (Besuch)	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen populäre Algorithmen der Phylogenomik und Phylotranskriptomik und die dahinter liegenden Konzepte.</li> <li>• Sie sind in der Lage, diese Konzepte und Algorithmen auf konkrete Problemstellungen der Phylogenomik und Phylotranskriptomik anzuwenden.</li> <li>• Sie haben die Fähigkeit, diese Konzepte und Algorithmen zukünftigen Kooperationspartnerinnen und Kooperationspartnern zu erklären.</li> <li>• Sie haben die Kompetenz, diese Konzepte und Algorithmen weiterzuentwickeln und auf neue Problemstellungen der Phylogenomik und Phylotranskriptomik anzuwenden.</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekulare Basis der Evolution, Mutationen, Selektion</li> <li>• Modelle der Evolution von DNA-Sequenzen (Jukes-Cantor, Kimura, Felsenstein, Hasegawa-Kishino-Yano)</li> <li>• Modelle der Evolution von RNA-Expressionsprofilen (Ornstein-Uhlenbeck)</li> <li>• Phylogenetische Bäume und Rekonstruktion Phylogenetischer Bäume</li> <li>• Phylogenetische Netzwerke und Rekonstruktion Phylogenetischer Netzwerke</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Seminar (2 SWS) Course Exercises (2 SWS) Exercises	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Reference text</b>	Vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtung Bioinformatik	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 4</b>								
<b>Final exam of module</b>		Aktive Teilnahme an den Übungen, Erfolgreiches Lösen der Übungs- und Programmieraufgaben, Erfolgreiches Vorrechnen und Erklären der Lösungen, 50% der Punkte der Übungsaufgaben			mündl. Prüfung oder Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 4</b>	Exercises	Bearbeiten der Übungsaufgaben						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150



## INF.08065.01 - Regulatorische Genomik

INF.08065.01		5 CP
<b>Module label</b>	Regulatorische Genomik	
<b>Module code</b>	INF.08065.01	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`</li> <li>Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Wahlpflichtmodule</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Ivo Große	
<b>Prerequisites</b>	Statistische Datenanalyse (Besuch)	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden verstehen populäre Algorithmen der Regulatorischen Genomik und die dahinter liegenden Konzepte.</li> <li>Sie sind in der Lage, diese Konzepte und Algorithmen auf konkrete Problemstellungen der Regulatorischen Genomik anzuwenden.</li> <li>Sie haben die Fähigkeit, diese Konzepte und Algorithmen zukünftigen Kooperationspartnerinnen und Kooperationspartnern zu erklären.</li> <li>Sie haben die Kompetenz, diese Konzepte und Algorithmen weiterzuentwickeln und auf neue Problemstellungen der Regulatorischen Genomik anzuwenden.</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EM-Algorithmus, Baum-Welch-Algorithmus für Hidden Markov Modelle, Gibbs-Sampling-Algorithmus</li> <li>Erkennung von Spleißstellen</li> <li>Erkennung von cis-Elementen und cis-regulatorischen Modulen</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Seminar (2 SWS) Course Exercises (2 SWS) Exercises	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Reference text</b>	Vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtung Bioinformatik	
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>	<b>Type of examination</b>
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Final exam of module</b>	Aktive Teilnahme an den Übungen, Erfolgreiches Lösen der Übungs- und Programmieraufgaben, Erfolgreiches Vorrechnen und Erklären der Lösungen, 50% der Punkte der Übungsaufgaben	mündl. Prüfung oder Klausur

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 4</b>	Exercises	Bearbeiten der Übungsaufgabe						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.08067.02 - Statistische Datenanalyse

INF.08067.02	5 CP
<b>Module label</b>	Statistische Datenanalyse
<b>Module code</b>	INF.08067.02
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Basismodule der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Wahlpflichtmodule</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	PD Dr. Jan Grau
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte der statistischen Datenanalyse in der Bioinformatik.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage statistische Konzepte auf konkrete Problemstellungen und Datensätze anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden haben die Fähigkeit, diese Konzepte zukünftigen Kooperationspartner*innen zu erklären.</li> <li>• Die Studierenden haben die Kompetenz, statistische Konzepte und Methoden weiterzuentwickeln und auf neue Problemstellungen und Datensätze anzupassen.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und -konzepte der Statistik: Wahrscheinlichkeitsfunktion und Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion, Verteilungsfunktion, Erwartungswert, gemeinsame Verteilung und Randverteilung, bedingte Wahrscheinlichkeiten und Dichten, statistische Unabhängigkeit, Erwartungswert und Varianz</li> <li>• diskrete und stetige, univariate und multivariate Verteilungen und deren Anwendung</li> <li>• Rechnen mit Zufallsvariablen: Funktionen von Zufallsvariablen; Summen, Differenzen, Produkte von Zufallsvariablen; Anwendung auf Datensätze</li> <li>• Bayes'sche Methoden: Posterior, konjugierte Verteilungen, prädiktive Verteilung</li> <li>• Statistische Inferenz: Maximum-Likelihood, Maximum-a-Posteriori, Mean-Posterior; Anwendung auf Datensätze</li> <li>• Modellierung: Markov-Modelle, Bayes-Netze, Hidden-Markov-Modelle und deren Anwendung in der Bioinformatik</li> <li>• Klassifikation, Bayes-Klassifikator, Bayes'sche Methoden; Anwendungen in der Bioinformatik</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Course Exercises (2 SWS) Exercises
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1

<b>Reference text</b>		Basismodul für die Vertiefungsrichtung Bioinformatik						
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Final exam of module</b>		Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben, Erfolgreiches Vorrechnen von Übungsaufgaben			mündl. Prüfung oder Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 4</b>	Exercises	Bearbeiten der Übungsaufgaben						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.00894.07 - Algorithmen auf Sequenzen II

INF.00894.07	5 CP
<b>Module label</b>	Algorithmen auf Sequenzen II
<b>Module code</b>	INF.00894.07
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Bioinformatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HI)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Primärmodule</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Sekundärmodule</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	PD. Dr. Jan Grau
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben ein Verständnis für Möglichkeiten und Limitationen moderner Sequenzerverfahren</li> <li>• Die Studierenden kennen Datenstrukturen und Algorithmen für die Lösung bioinformatischer Problemstellungen der Sequenzanalyse und können deren Effizienz einschätzen</li> <li>• Die Studierenden erkennen strukturelle Gemeinsamkeiten von Algorithmen aus verwandten Bereichen der Sequenzanalyse</li> <li>• Die Studierenden können eigene Algorithmen für einfache Probleme der Sequenzanalyse entwickeln</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thematisch werden aktuelle Sequenzierverfahren (Next- und Third-Generation) vorgestellt und deren Eigenschaften diskutiert. Es werden Algorithmen und Datenstrukturen für das Mapping (u.a. FM-Index), Assemblierung (OLC, De-Bruijn), für die Erstellung und das Mapping auf Genom-Graphen, die RNA-Sekundärstruktur-Vorhersage (Nussinov, Zuker, kontextfreie Grammatiken) und statistische Sequenzanalyse (Hidden-Markov-Modelle) behandelt.</li> </ul> <p>In Übungsaufgaben werden diese Algorithmen analysiert und implementiert, und eigene Algorithmen für spezifische Teilprobleme entworfen bzw. existierende Algorithmen erweitert.</p>
<b>Forms of instruction</b>	Course (2 SWS) Course Course (2 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	

INF.00894.07

5 CP

<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Reference text</b>	Vertiefendes Modul der Vertiefungsrichtung "Bioinformatik"							
Examination	Exam prerequisites			Type of examination				
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Final exam of module</b>	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben, Erfolgreiches Vorrechnen von Übungsaufgaben			mündl./schriftl./elektron. Prüfung				
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Vorlesung	2					0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium zur Vorlesung						0
<b>Course 3</b>	Course	Übung	2					0
<b>Course 4</b>	Course	Bearbeiten der Übungsaufgabe						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.05378.07 - Forschungsgruppenmodul "Bioinformatik"

INF.05378.07		5 CP
<b>Module label</b>	Forschungsgruppenmodul "Bioinformatik"	
<b>Module code</b>	INF.05378.07	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Bioinformatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HI)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Ivo Große	
<b>Prerequisites</b>	mindestens 10 LP aus den Modulen der Vertiefungsrichtung "Bioinformatik"; Besuch von mindestens drei der neun Module "Algorithmen auf Sequenzen II", "Biologische Netzwerke: Modellierung und Analyse", "Dynamische Modelle und deren Simulation in der Systembiologie", "Maschinelles Lernen in der Bild- und Mustererkennung", "Phylogenomik und Phylotranskriptomik", "Proteom- und Metabolomanalyse", "Regulatorische Genomik", "Statistische Datenanalyse", "Transkriptomanalyse"	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten im Fachgebiet Bioinformatik.</li> <li>• Sie sind in der Lage, eigene Ergebnisse sowie in Teamarbeit gewonnene Ergebnisse zu präsentieren und zu verteidigen.</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	In diesem Modul werden die TeilnehmerInnen in die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens an Hand aktueller Fragestellungen des Gebiets "Bioinformatik" eingeführt. Die TeilnehmerInnen werden dabei angeleitet und präsentieren regelmäßig ihre Zwischenergebnisse und Endergebnisse. Abschließend soll unter Anleitung ein Kurzbericht in wissenschaftlicher Form erstellt werden.	
<b>Forms of instruction</b>	Seminar (2 SWS) Course (2 SWS) Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Semester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Reference text</b>	Diese Modul gehört zu den weiterführenden Modulen der Vertiefungsrichtung "Bioinformatik"	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		Teilnahme am Seminar und den Konsultationen, Erfolgreiche Vorträge			Hausarbeit			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Konsultation		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150



## INF.08039.02 - Maschinelles Lernen in der Bild- und Mustererkennung

INF.08039.02		5 CP
<b>Module label</b>	Maschinelles Lernen in der Bild- und Mustererkennung	
<b>Module code</b>	INF.08039.02	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Basismodule der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Doz. Dr. Birgit Möller	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	Die Studierenden sollen in dieser Veranstaltung grundlegende Konzepte und Methoden des maschinellen Lernens kennenlernen. Sie sollen die theoretischen Grundlagen verschiedener, vorrangig überwachter, maschineller Lernverfahren und deren Eigenschaften verstehen, sowie ihre Leistungsfähigkeit und Limitierungen einschätzen können. Des Weiteren sollen die Studierenden befähigt werden, die vorgestellten Methoden und Ansätze auf praktische Fragestellungen der Mustererkennung und insbesondere der Bildanalyse und -erkennung anzuwenden.	
<b>Module contents</b>	<p>Die Vorlesung behandelt die folgenden Themenkomplexe und Konzepte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundbegriffe und Konzepte der Mustererkennung und des maschinellen Lernens</li> <li>Verfahren zur Merkmalsextraktion und -selektion</li> <li>Grundzüge der Bayes'schen Entscheidungstheorie</li> <li>Entscheidungsbäume und Random Forests</li> <li>Lineare Maschinen und SVMs sowie Kernelmethoden</li> <li>Neuronale Netze und Deep Learning</li> <li>algorithmen-unabhängige Aspekte des maschinellen Lernens</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Course Exercises (2 SWS) Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Reference text</b>	Basismodul für die Vertiefungsrichtung "Bildanalyse und Maschinelles Lernen"	
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>	<b>Type of examination</b>
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Final exam of module</b>	Erfolgreiches Bearbeiten der Übungs- und ggf. Projektaufgaben, nachzuweisen durch aktive Teilnahme an den Übungen mit Vorrechnen/Präsentation von Aufgabenlösungen	mündl./schriftl./elektron. Prüfung

Examination			Exam prerequisites			Type of examination		
			und (Projekt-)Ergebnissen sowie Beteiligung an Diskussionen					
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium zur Vorlesung						0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 4</b>	Course	Bearbeiten der Übungsaufgaben						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.03214.07 - Gast-Modul Bioinformatik A

INF.03214.07		5 CP
<b>Module label</b>	Gast-Modul Bioinformatik A	
<b>Module code</b>	INF.03214.07	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Bioinformatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HI)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Sekundärmodule</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Wahlbereich</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Alle Module aus den Vertiefungsrichtungen und zusätzlich:</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Alle Module aus den Vertiefungsrichtungen und zusätzlich:</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Ivo Große	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erarbeiten sich und verstehen Teildisziplinen der Bioinformatik, die an der eigenen Universität nicht vertreten sind.</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieses Modul wird von Gastdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten oder Forschungsinstituten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird vor Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Exercises (1 SWS) Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	nicht festlegbar	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus: Unregelmäßig (Alternativmodul zu Wahlmodulen zum Angebot der Bioinformatik und Informatik) Sekundärmodul für Vertiefungsrichtung Bioinformatik	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Final exam of module</b>	mündl. Prüfung oder Klausur	

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	3					0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	1					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.03217.08 - Gast-Modul Bioinformatik C

INF.03217.08		5 CP
<b>Module label</b>	Gast-Modul Bioinformatik C	
<b>Module code</b>	INF.03217.08	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Bioinformatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HI)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Sekundärmodule</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Wahlbereich</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Alle Module aus den Vertiefungsrichtungen und zusätzlich:</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Alle Module aus den Vertiefungsrichtungen und zusätzlich:</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Ivo Große	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erarbeiten sich und verstehen Teildisziplinen der Bioinformatik, die an der eigenen Universität nicht vertreten sind.</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieses Modul wird von Gastdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten oder Forschungsinstituten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird vor Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Course Exercises (1 SWS)	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	nicht festlegbar	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus: Unregelmäßig (Alternativmodul zu Wahlmodulen zum Angebot der Bioinformatik und Informatik) Sekundärmodul für Vertiefungsrichtung Bioinformatik	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Final exam of module</b>	mündl. Prüfung oder Klausur	

Examination			Exam prerequisites			Type of examination		
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	3					0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung	1					0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.04913.03 - Literaturseminar zu klassischen und aktuellen Arbeiten der Bioinformatik

INF.04913.03									5 CP
<b>Module label</b>	Literaturseminar zu klassischen und aktuellen Arbeiten der Bioinformatik								
<b>Module code</b>	INF.04913.03								
<b>Semester of first implementation</b>									
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Bioinformatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HI)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Primärmodule</li> </ul>								
<b>Responsible person for this module</b>									
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Ivo Große								
<b>Prerequisites</b>									
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis über klassische und aktuelle Arbeiten der Bioinformatik und die darin beschriebenen Verfahren zu vertieften fachlichen Themen</li> <li>• Fähigkeit, englische Originalliteratur zu lesen und sich daraus die publizierten Inhalte selbständig zu erarbeiten</li> <li>• die Inhalte kritisch zu reflektieren</li> <li>• Zusammenhänge zu anderen Publikationen zu erkennen</li> <li>• die Inhalte, kritische Reflektion und Zusammenhänge zu anderen Publikationen in einem Kurzvortrag zu präsentieren</li> <li>• konstruktive Diskussionsbeiträge zu leisten und wissenschaftliche Diskussionen zu führen</li> </ul>								
<b>Module contents</b>	Originalliteratur								
<b>Forms of instruction</b>	Seminar (4 SWS) Course								
<b>Languages of instruction</b>	German, English								
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester								
<b>Module frequency</b>	nicht festlegbar								
<b>Module capacity</b>	unlimited								
<b>Time of examination</b>									
<b>Credit points</b>	5 CP								
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %.								
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1								
<b>Reference text</b>	Primärmodul für Vertiefungsrichtung Bioinformatik Sekundärmodul für Vertiefungsrichtung Mustererkennung und Bildverarbeitung								
Examination	Exam prerequisites			Type of examination					
<b>Course 1</b>									
<b>Course 2</b>									
<b>Final exam of module</b>	Fachlich kompetenter und didaktisch guter Vortrag, Aktive Diskussionsführung, Aktive Diskussionen			mündl. Prüfung oder Klausur					
<b>Exam repetition information</b>									
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload	
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar	4					0	
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0	

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Workload by module</b>							150	150
<b>Total module workload</b>								150



## INF.05572.03 - Berufsfeldpraktikum Bioinformatik

INF.05572.03		5 CP
<b>Module label</b>	Berufsfeldpraktikum Bioinformatik	
<b>Module code</b>	INF.05572.03	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HB) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Bioinformatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HB)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HI)</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Ivo Große	
<b>Prerequisites</b>	<p>Mindestens 10 LP aus den Modulen der Vertiefungsrichtung "Bioinformatik".</p> <p>Besuch von mindestens drei der neun Module "Algorithmen auf Sequenzen II", "Biologische Netzwerke: Modellierung und Analyse", "Dynamische Modelle und deren Simulation in der Systembiologie", "Maschinelles Lernen in der Bild- und Mustererkennung", "Phylogenomik und Phylotranskriptomik", "Proteom- und Metabolomanalyse", "Regulatorische Genomik", "Statistische Datenanalyse", "Transkriptomanalyse"</p>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sammeln von Berufserfahrungen und unmittelbare Berufsvorbereitung</li> <li>• Praktische Anwendung und Vertiefung des im Studium erworbenen Fachwissens in einer konkreten Unternehmensumgebung</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In diesem Modul sammeln die TeilnehmerInnen praktische Erfahrung, ihr im Studium erworbenes Fachwissen auf reale Problemstellungen zu übertragen. Die TeilnehmerInnen vertiefen ihre Fähigkeiten, das durchgeführte Projekt inhaltlich aufzuarbeiten, zu dokumentieren und vor KollegInnen zu präsentieren. Sie stellen in konkreten Projekten ihre Kommunikationsbereitschaft und Teamfähigkeit unter Beweis und bauen diese ggf. aus. Sie lernen, ihre soziale Kompetenz an betriebliche Gegebenheiten anzupassen. Abschließend erstellen sie unter Anleitung einen Bericht in wissenschaftlicher Form.</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Course Course Course Course (2 SWS)	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Semester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination

Examination			Exam prerequisites			Type of examination		
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Final exam of module</b>			Teilnahme an den Konsultationen			Bericht		
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Projektarbeit						0
<b>Course 2</b>	Course	Literaturstudium						0
<b>Course 3</b>	Course	Abschlussbericht						0
<b>Course 4</b>	Course	Konsultation	2					0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.03216.07 - Gast-Modul Bioinformatik B

INF.03216.07		5 CP
<b>Module label</b>	Gast-Modul Bioinformatik B	
<b>Module code</b>	INF.03216.07	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Bioinformatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HI)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Sekundärmodule</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Wahlbereich</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Alle Module aus den Vertiefungsrichtungen und zusätzlich:</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Alle Module aus den Vertiefungsrichtungen und zusätzlich:</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Ivo Große	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erarbeiten sich und verstehen Teildisziplinen der Bioinformatik, die an der eigenen Universität nicht vertreten sind.</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieses Modul wird von Gastdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten oder Forschungsinstituten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird vor Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Exercises (1 SWS) Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	nicht festlegbar	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus: Unregelmäßig (Alternativmodul zu Wahlmodulen zum Angebot der Bioinformatik und Informatik) Sekundärmodul für Vertiefungsrichtung Bioinformatik	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Final exam of module</b>	mündl. Prüfung oder Klausur	

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	3					0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	1					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.03218.08 - Gast-Modul Bioinformatik D

INF.03218.08		5 CP
<b>Module label</b>	Gast-Modul Bioinformatik D	
<b>Module code</b>	INF.03218.08	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Bioinformatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HI)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Sekundärmodule</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Wahlbereich</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Alle Module aus den Vertiefungsrichtungen und zusätzlich:</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Alle Module aus den Vertiefungsrichtungen und zusätzlich:</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Ivo Große	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erarbeiten sich und verstehen Teildisziplinen der Bioinformatik, die an der eigenen Universität nicht vertreten sind.</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieses Modul wird von Gasrdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten oder Forschungsinstituten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird vor Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Course Exercises (1 SWS)	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	nicht festlegbar	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus: Unregelmäßig (Alternativmodul zu Wahlmodulen zum Angebot der Bioinformatik und Informatik) Sekundärmodul für Vertiefungsrichtung Bioinformatik	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Final exam of module</b>	mündl. Prüfung oder Klausur	

Examination			Exam prerequisites			Type of examination		
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	3					0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung	1					0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.02627.07 - Biologische Netzwerke: Modellierung und Analyse

INF.02627.07

5 CP

<b>Module label</b>	Biologische Netzwerke: Modellierung und Analyse
<b>Module code</b>	INF.02627.07
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	

- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) > Bioinformatik
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Bioinformatik (HI)
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Primärmodule more...
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation valid from WS 2022/23 > Anwendungsfach Informatik (20 LP sind zu erbringen)
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Anwendungsfach Biowissenschaften
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SoSe 2023) > Anwendungsfach Biowissenschaften
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SoSe 2023) > Anwendungsfach Informatik

<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Andreas Dräger
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	

- Die Studierenden sind in der Lage, die unterschiedlichen Arten biologischer Netzwerke zu unterscheiden und zu erklären.
- Sie können Methoden und algorithmische Vorgehensweisen diskutieren und einordnen, welche

die Analyse biologischer Netzwerkstrukturen, die netzwerkbasierte Modellierung biologischer Systeme und deren Simulation zum Ziel haben. Sie können Methoden und algorithmische Vorgehensweisen diskutieren und einordnen, welche die Analyse biologischer Netzwerkstrukturen, die netzwerkbasierte Modellierung biologischer Systeme, die Rekonstruktion biologischer Netzwerke aus Daten und deren Simulation zum Ziel haben.

<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen unterschiedlicher biologischer Netzwerke wie genregulatorischer Netzwerke,</li> </ul> <p>Signaltransduktions-Netzwerke, Protein-Interaktions-Netzwerke und metabolischer Netzwerke.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Analyse biologischer Netzwerke über globale und lokale Netzwerkeigenschaften, Zentralitätsmaße, Vergleich mit Nullmodellen.</li> <li>• Algorithmische Bestimmung und statistische Bewertung der</li> </ul>
------------------------	--

Vorkommen von Netzwerk-Motiven.

- Simulation biologischer Systeme mittels Petri-Netzen und deren Anwendung auf metabolische und Signal-Transduktions-Netzwerke, Bestimmung und Bedeutung von Invarianten.
- Rekonstruktion biologischer Netzwerke aus experimentellen Daten mit statistischen und informationstheoretischen Maßen und Anwendung auf co-expressions/genregulatorische Netzwerke, Bayes'sche Netzwerke.
- Standardisierte Visualisierung biologischer Netzwerke

<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Course Exercises (2 SWS) Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Reference text</b>	Basismodul für die Vertiefungsrichtung "Bioinformatik"							
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>	<b>Type of examination</b>						
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Final exam of module</b>	Aktive Teilnahme an den Übungen mit erfolgreichem Vorrechnen von Aufgaben	mündl./schriftl./elektron. Prüfung						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium zur Vorlesung						0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 4</b>	Course	Bearbeitung von Übungsaufgaben						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150



## Algorithmen und Theoretische Informatik (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)

### INF.01088.05 - Gast-Modul A

INF.01088.05									5 CP
<b>Module label</b>	Gast-Modul A								
<b>Module code</b>	INF.01088.05								
<b>Semester of first implementation</b>									
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Algorithmen und Theoretische Informatik (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Wahlbereich</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Alle Module aus den Vertiefungsrichtungen und zusätzlich:</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Alle Module aus den Vertiefungsrichtungen und zusätzlich:</li> </ul>								
<b>Responsible person for this module</b>									
<b>Further responsible persons</b>	Studiengangsverantwortliche/r Master Informatik								
<b>Prerequisites</b>									
<b>Skills to be acquired in this module</b>	Die Studierenden sollen lernen, über die Grenzen der eigenen Universität hinaus, sich andere wissenschaftliche Teildisziplinen der Informatik zu erarbeiten und zu verstehen.								
<b>Module contents</b>	Dieses Modul wird von Gastdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Die Zuordnung zu Vertiefungsrichtungen und der genaue Inhalt wird vor Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.								
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Course								
<b>Languages of instruction</b>	German, English								
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester								
<b>Module frequency</b>	nicht festlegbar								
<b>Module capacity</b>	unlimited								
<b>Time of examination</b>									
<b>Credit points</b>	5 CP								
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %.								
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1								
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus: Unregelmäßig (Alternativmodul zu Wahlmodulen zum Angebot der Informatik)								
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>			<b>Type of examination</b>					
<b>Course 1</b>									
<b>Course 2</b>									
<b>Final exam of module</b>							mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (20-30 Seiten)		
<b>Exam repetition information</b>									
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload	
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	3					0	
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0	
<b>Workload by module</b>						150		150	
<b>Total module workload</b>								150	

## INF.05356.04 - Forschungsgruppenmodul "Algorithmen und Theoretische Informatik"

5 CP

INF.05356.04	
<b>Module label</b>	Forschungsgruppenmodul "Algorithmen und Theoretische Informatik"
<b>Module code</b>	INF.05356.04
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Algorithmen und Theoretische Informatik (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Theoretische Informatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Algorithmen und Theoretische Informatik</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Matthias Müller-Hannemann
<b>Prerequisites</b>	Mindestens 10 LP aus den Modulen der Vertiefungsrichtung "Algorithmen und Theoretische Informatik"
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie besitzen einen vertieften Einblick in die Prinzipien und Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens im Allgemeinen und speziell im Bereich der Algorithmik.</li> <li>• Sie sind in der Lage, sich in eine Fragestellung aus dem Bereich des Gebiets "Algorithmen und Theoretische Informatik" selbstständig einzuarbeiten, den Stand der aktuellen Forschung zu recherchieren und Forschungslücken zu analysieren.</li> <li>• Sie können eigene Lösungsansätze für Problemstellungen der Algorithmik und der Theoretischen Informatik entwickeln.</li> <li>• Sie können eigene Forschungsergebnisse überprüfen und selbstkritisch hinterfragen.</li> <li>• Sie können eigene Forschungsergebnisse mündlich präsentieren und in einer wissenschaftlichen Diskussion verteidigen, sowie in einer schriftlichen Ausarbeitung zusammenfassend nachvollziehbar darstellen.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	In diesem Modul werden die TeilnehmerInnen in die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens an Hand aktueller Fragestellungen des Gebiets "Algorithmen und Theoretische Informatik" eingeführt. Die TeilnehmerInnen werden dabei angeleitet und präsentieren regelmäßig ihre Zwischenergebnisse und Endergebnisse. Abschließend soll unter Anleitung ein Kurzbericht in wissenschaftlicher Form erstellt werden.
<b>Forms of instruction</b>	Seminar (2 SWS) Course (2 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Semester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP

INF.05356.04

5 CP

<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		Diese Modul gehört zu den vertiefenden Modulen der Vertiefungsrichtung "Algorithmen und Theoretische Informatik".						
Examination	Exam prerequisites	Type of examination						
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		Teilnahme am Seminar und den Konsultationen, Erfolgreiche Vorträge				Hausarbeit (20-30 Seiten)		
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Konsultation		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.06235.03 - Algorithmische Spieltheorie

5 CP

INF.06235.03

<b>Module label</b>	Algorithmische Spieltheorie
<b>Module code</b>	INF.06235.03
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Algorithmen und Theoretische Informatik (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Theoretische Informatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Algorithmen und Theoretische Informatik</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	apl. Prof. Dr. Klaus Reinhardt
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Studierende sollen durch dieses Modul die folgenden Kompetenzen erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können Modelle analysieren, bei denen verschiedene Agenten unabhängig voneinander Entscheidungen treffen, die aber in ihrer Gesamtheit alle betreffen.</li> <li>• Sie können dafür Strategien entwickeln unter den Annahmen, dass die Entscheidungsträger rational handeln und versuchen mit ihrem Handeln bestimmte egoistische Ziel zu erreichen.</li> <li>• Sie können Mechanismen entwerfen, bei denen kein Agent Vorteile durch strategische Manipulation gewinnen kann.</li> <li>• Sie können stabile Lösungen berechnen und abschätzen, wie stark diese von optimalen Lösungen abweichen können.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiedene Situationen werden durch abstrakte Modelle mit festgelegten Regeln und Handlungsmöglichkeiten repräsentiert. Dies erlaubt die Analyse verschiedener Strategien. Breite Anwendung gibt es in verschiedenen Gebieten wie beispielsweise Wirtschaftswissenschaften, Politik, Soziologie und Psychologie. Behandelt werden grundlegende Begriffe wie z.B. Nash-Gleichgewicht, das Design von Entscheidungsmechanismen (z.B. Auktionen, Wahlsysteme), Preis der Anarchie, Komplexitätsaspekte und auch Zusammenhänge zur Kryptologie.</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Exercises (1 SWS) Course Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	nicht festlegbar
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	

INF.06235.03

5 CP

<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Reference text</b>	In der Regel alle zwei Jahre im Sommersemester							
Examination	Exam prerequisites			Type of examination				
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Final exam of module</b>	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Erfolgreiche Lösen von Übungsaufgaben			mündl. Prüfung oder Klausur				
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	3					0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	1					0
<b>Course 3</b>	Course	Bearbeitung der Übungsaufgaben						0
<b>Course 4</b>	Course	Selbststudium Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.05377.03 - Spezielle Kapitel der Algorithmik

5 CP

INF.05377.03

<b>Module label</b>	Spezielle Kapitel der Algorithmik
<b>Module code</b>	INF.05377.03
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Algorithmen und Theoretische Informatik (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Algorithmen und Theoretische Informatik</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`</li> <li>• Mathematik (MA120 LP) (Master) &gt; Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation valid from WS 2022/23 &gt; Anwendungsfach Informatik (20 LP sind zu erbringen)</li> <li>• Mathematik (MA120 LP) (Master) &gt; Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SoSe 2023) &gt; Anwendungsfach Informatik</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Matthias Müller-Hannemann
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie besitzen einen systematischen Überblick über die wichtigsten algorithmischen Verfahren und Methoden in dem ausgewählten Spezialgebiet.</li> <li>• Sie können Stärken und Schwächen unterschiedlicher algorithmischer Ansätze kritisch beurteilen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, für konkrete Anwendungsfelder geeignete Verfahren auszuwählen.</li> <li>• Sie können Entwurfsmuster für Algorithmen anwenden und zur Entwicklung neuer Lösungsansätze weiter entwickeln.</li> <li>• Sie beherrschen Methoden zum Nachweis von Gütegarantien von Algorithmen und können diese selbstständig zur Analyse einsetzen.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieses Modul behandelt ein aktuelles Forschungsgebiet der Algorithmik und angrenzender Fachgebiete. Die Auswahl der Themen wird jeweils in der konkreten Modulbeschreibung spezifiziert.</li> <li>• Themengebiete können z.B. Approximations- oder Randomisierte Algorithmen, Algorithmische Geometrie oder Parametrisierte Komplexität sein.</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Exercises (1 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	

INF.05377.03

5 CP

<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Reference text</b>	Vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtung "Algorithmen und Theoretische Informatik"							
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>				<b>Type of examination</b>			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>	Mindestens 50% der zu erreichenden Punkte aus den gestellten Übungsaufgaben				mündl. Prüfung oder Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		3				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.01116.07 - Komplexitätstheorie

INF.01116.07

5 CP

<b>Module label</b>	Komplexitätstheorie
<b>Module code</b>	INF.01116.07
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	

- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Algorithmen und Theoretische Informatik (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) > Hauptgebiet "Mathematik und ausgewählte Module der Theoretischen Informatik"
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Mathematik
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Primärmodule more...
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Sekundärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation valid from WS 2022/23 > Anwendungsfach Informatik (20 LP sind zu erbringen)
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Anwendungsfach Informatik
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SoSe 2023) > Anwendungsfach Informatik

<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	apl. Prof. Dr. Klaus Reinhardt
<b>Prerequisites</b>	keine
<b>Skills to be acquired in this module</b>	Studierende sollen durch dieses Modul die folgenden Kompetenzen erwerben:

- Sie können beurteilen, mit welchem Aufwand algorithmische Probleme auf einer Maschine, unabhängig vom konkreten Computer, gelöst werden können.
- Sie verstehen praktische Grenzen der algorithmischen Lösbarkeit von Problemen und können die Komplexität spezieller Probleme einschätzen und klassifizieren.
- Sie sind in der Lage, mit Reduktions- und Simulationstechniken komplexitätstheoretische Untersuchungen anzustellen.
- Sie verstehen abstrakte Zusammenhänge und können selbstständig mit grundlegenden mathematische Methoden umgehen.
- Sie können verschiedene Problemlösestrategien und Beweisverfahren anwenden.

### Module contents

- Das Bestreben der Komplexitätstheorie ist es, grundlegende Aussagen zu treffen, mit welchem Zeit- und Speicherplatzaufwand algorithmische Prozesse auf einer Maschine gelöst werden können. Als Grundlage für geräteunabhängige Untersuchungen dient die Turingmaschine, mit der Komplexitätsabschätzungen mathematisch exakt behandelt werden können. Konsequenzen der Resultate für den praktischen



- Rechnereinsatz erhält man über den Zwischenschritt der Registermaschine.
- In dem Modul wird untersucht, mit welchem Aufwand ein nichtdeterministischer Algorithmus auf einer deterministischen Maschine simuliert werden kann. Bewiesen werden Enthaltenseinsbeziehungen zwischen verschiedenen Komplexitätsklassen.
  - Zusammenfassend betrachtet das Modul die Inhalte

Komplexitätsmaße für Turing- und Registermaschinen  
 Raum- und Zeitkomplexität sowie bedeutende Komplexitätsklassen  
 Deterministische und nichtdeterministische Berechnungen  
 Hierarchien und Lücken bei Komplexitätsklassen  
 Reduzierbarkeit und vollständige Probleme  
 Das P-NP-Problem

<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Exercises (1 SWS) Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	beginnend im Wintersemester im Wechsel mit							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Reference text</b>	Vertiefungsmodul für die Vertiefungsrichtung "Algorithmen und Theoretische Informatik" im Masterstudiengang Informatik ab Version 2013.							
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>			<b>Type of examination</b>				
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>	mindestens 50% der Punkte aus den Übungsblättern zur Komplexitätstheorie			mündl. Prüfung oder Klausur				
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	3					0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	1					0
<b>Course 3</b>	Course	Bearbeitung der Übungsaufgaben						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.02605.06 - Optimierungsalgorithmen für schwere Probleme

INF.02605.06

5 CP

**Module label** Optimierungsalgorithmen für schwere Probleme

**Module code** INF.02605.06

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Algorithmen und Theoretische Informatik (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) > Datenstrukturen und effiziente Algorithmen
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Algorithmen und Theoretische Informatik
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Wirtschaftsinformatik` more...
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Primärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Sekundärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Sekundärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Sekundärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Wirtschaftsinformatik`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Wirtschaftsinformatik`
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (SS 2016 - SS 2020) > II. Wahlbereich Informatik
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation valid from WS 2020/21 > 2.2 Informatik

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. Matthias Müller-Hannemann

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module** Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:

- Sie besitzen einen systematischen Überblick über die wichtigsten allgemeinen Lösungsansätze zur exakten und heuristischen Lösung schwerer Optimierungsprobleme.
- Sie können die Möglichkeiten und Grenzen dieser Methoden beurteilen.
- Sie sind in der Lage, für neue Probleme eine erfolgreiche Methodenauswahl zu treffen.
- Sie können abstrakte Entwurfprinzipien für den praktischen Einsatz verfeinern und zur Lösung von Optimierungsproblemen einsetzen.
- Sie können für neue Problemstellungen adäquate Lösungsstrategien entwickeln, diese implementieren und austesten.
- Sie können für Problemstellungen Modellierungen als (ganzzahlige) lineare Programme aufstellen und begründen.

**Module contents**

- exakte nachbarschaftsbasierte Verfahren
- Meta-Heuristiken / bioanaloge Verfahren (Simulated Annealing, Tabusuche, Evolutionsstrategien, genetische Algorithmen, Ant-Colony ...)
- Enumerative Verfahren (Dynamische Programmierung, Constraint-Programmierung, Branch-and-Bound ...),
- inkrementelle Verfahren (Greedy, Backtracking) und Matroide
- ganzzahlige lineare Programmierung
- parametrisierte Algorithmen und Komplexität

<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Course Exercises (1 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Basismodul für die Vertiefungsrichtung "Algorithmen und Theoretische Informatik" und Vertiefungsmodul für die Vertiefungsrichtung "Wirtschaftsinformatik" im Masterstudiengang Informatik ab Version 2013.

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Final exam of module</b>	Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit in den Übungen (Darstellung der Problemlösung in den Übungen), erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben, wobei 50 % der erreichbaren Punkte erzielt werden müssen	mündl. Prüfung oder Klausur

Exam repetition information								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		3				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium zur Vorlesung						0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 4</b>	Course	Bearbeitung der Übungsaufgaben						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.02604.06 - Effiziente Graphenalgorithmen

INF.02604.06

5 CP

**Module label**

Effiziente Graphenalgorithmen

**Module code**

INF.02604.06

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Algorithmen und Theoretische Informatik (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) > Datenstrukturen und effiziente Algorithmen
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Algorithmen und Theoretische Informatik
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Primärmodule more...
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Sekundärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Sekundärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Sekundärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation valid from WS 2022/23 > Anwendungsfach Informatik (20 LP sind zu erbringen)
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (SS 2016 - SS 2020) > II. Wahlbereich Informatik
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation valid from WS 2020/21 > 1.3 Informatik
- Wirtschaftsmathematik (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsmathematik WirtschaftsmatheMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SoSe 2023) > Informatik

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Prof. Dr. Matthias Müller-Hannemann

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:

- Sie besitzen einen Überblick über grundlegende Basisalgorithmen für graphentheoretische Probleme und deren Anwendungen.
- Sie können Graphenalgorithmen in Bezug auf ihre Laufzeitkomplexität hin analysieren.
- Sie sind in der Lage, eigene Lösungsansätze für graphentheoretische Problemstellungen zu entwickeln, diese zu implementieren und zu evaluieren.
- Sie können Beschleunigungstechniken selbstständig zur Verbesserung von Algorithmen einsetzen.
- Sie können strukturelle Eigenschaften spezieller Graphenklassen (wie Planarität oder Dünnbesetztheit) gezielt im Algorithmenentwurf ausnutzen.

**Module contents**

- Kürzeste-Wege-Probleme

- Netzwerk-Flussprobleme (maximale Flüsse, Minimalkostenflüsse)
- Matching-Probleme und Verallgemeinerungen
- Algorithmen für Probleme auf planaren Graphen
- spezielle Graphenklassen

<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Course Exercises (1 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Basismodul für die Vertiefungsrichtung "Algorithmen und Theoretische Informatik" im Masterstudiengang Informatik ab Version 2013.

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Final exam of module</b>	Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit in den Übungen (Darstellung der Problemlösung in den Übungen), erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben, wobei 50 % der erreichbaren Punkte erzielt werden müssen	mündl. Prüfung oder Klausur

<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		3				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium zur Vorlesung						0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 4</b>	Course	Bearbeitung der Übungsaufgaben						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.02602.06 - Algorithm Engineering

INF.02602.06

5 CP

**Module label**

Algorithm Engineering

**Module code**

INF.02602.06

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Algorithmen und Theoretische Informatik (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) > Datenstrukturen und effiziente Algorithmen
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Algorithmen und Theoretische Informatik
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `eHumanities` more...
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Softwaretechnik und Übersetzerbau`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Primärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Sekundärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Sekundärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Sekundärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `eHumanities`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Softwaretechnik und Übersetzerbau`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `eHumanities`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Softwaretechnik und Übersetzerbau`

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Prof. Dr. Matthias Müller-Hannemann

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:

- Sie verstehen die Ursachen und Gründe, die zu einer wachsenden Kluft zwischen klassischer Algorithmentheorie und angewandter Praxis geführt haben.
- Sie können unterschiedliche Modellierungen für algorithmische Problemstellungen vergleichen und in Bezug auf ihre Eignung zur effizienten Lösung beurteilen. Sie können für neue Problemstellungen eigene Modellierungen entwickeln.
- Sie sind mit allen Aspekten der Planung, Durchführung und Auswertung von algorithmischen Experimenten vertraut und können experimentelle Untersuchungen selbstständig durchführen.
- Sie können verschiedene Algorithmen qualitativ und quantitativ miteinander vergleichen und deren Leistungsfähigkeit mit Hilfe der

- Auswertung experimenteller Daten beurteilen.
- Sie sind in der Lage, fortgeschrittenen Methoden zur Analyse von Algorithmen (u.a. amortisierte, geglättete und kompetitive Analyse) anzuwenden.

**Module contents**

- Algorithm Engineering ist ein relativ neues Teilgebiet der Algorithmik, das das zentrale Anliegen verfolgt, die bestehende Kluft zwischen klassischer Algorithmentheorie und angewandter

Praxis zu überwinden. Zu den Ursachen der Kluft gehören eine steigende Komplexität der Probleme, riesige Datenmengen und moderne Hardwarearchitekturen, auf die das Rechenmodell einer Registermaschine nicht mehr passt. Ausgehend von konkreten Anwendungen werden im Algorithm Engineering alle Aspekte gleichberechtigt nebeneinander betrachtet, die im Laufe eines typischen Lösungsprozesses auftreten: angemessene Modellierung, Algorithmenentwurf und Analyse, robuste und effiziente Implementation sowie Experimente sowie die zyklische Wiederholung dieser Stationen. Behandelt werden in diesem Modul unter anderem

- der Entwicklungszyklus im Algorithm Engineering,
- Design und Analyse von Algorithmen für komplexe Anwendungen,
- realistische Rechnermodelle und Modelle mit externem Speicher,
- die Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten,
- das Design von Algorithmenbibliotheken und
- konkrete Fallstudien (z. B. aus kombinatorischer Optimierung und algorithmischer Geometrie).

<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Course Exercises (1 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Basismodul für die Vertiefungsrichtung "Algorithmen und Theoretische Informatik" und als Vertiefungsmodul für die Vertiefungsrichtungen "Softwaretechnik und Übersetzerbau" und "eHumanities" im Masterstudiengang Informatik ab Version 2013.

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Final exam of module</b>	Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit in den Übungen (Darstellung der Problemlösung in den Übungen), erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben, wobei 50 % der erreichbaren Punkte erzielt werden müssen	mündl. Prüfung oder Klausur

<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	3					0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
		zur Vorlesung						
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 4</b>	Course	Bearbeitung der Übungsaufgaben						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150



## Bildanalyse und Maschinelles Lernen (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)

### INF.08040.03 - Praktische Probleme und Anwendungen in der Bildanalyse

INF.08040.03	5 CP
<b>Module label</b>	Praktische Probleme und Anwendungen in der Bildanalyse
<b>Module code</b>	INF.08040.03
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bildanalyse und Maschinelles Lernen (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	PD Dr. Birgit Möller
<b>Prerequisites</b>	vertiefte Kenntnisse in Bildverarbeitung/-analyse, Mustererkennung sowie in Methoden des Maschinellen Lernens allgemein, wie sie etwa in den Basismodulen "Bildverarbeitung" oder "Maschinelles Lernen in der Bild- und Mustererkennung" der Vertiefungsrichtung "Bildanalyse und Maschinelles Lernen" vermittelt werden - ein vorheriger Besuch von mindestens einem dieser Module wird empfohlen; Programmierkenntnisse
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen wichtige Softwaretools und -bibliotheken aus dem Umfeld der Bildverarbeitung und -analyse sowie des Maschinellen Lernens und insbesondere moderne Bibliotheken zum Entwurf und Einsatz von tiefen neuronalen Netzen in der Praxis.</li> <li>Sie können aktuelle Systeme und Methoden zur Bild- und Musteranalyse und deren Grundlagen und Systemarchitekturen verstehen und bewerten.</li> <li>Sie können Bildanalyse- und Mustererkennungssysteme für eine konkrete Aufgabenstellung konzipieren.</li> <li>Sie können dafür die Eignung verschiedener Methoden und Werkzeuge der Bildverarbeitung, Bildanalyse sowie des maschinellen Lernens einschätzen und passende Ansätze auswählen, kombinieren und adaptieren sowie zielgerichtet erweitern.</li> <li>Sie können die ausgewählten Methoden und Systemkomponenten zu einem lauffähigen Gesamtsystem kombinieren und somit einen Lösungsansatz für eine konkrete Aufgabenstellung entwickeln und evaluieren.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Techniken und Softwarebibliotheken zur Realisierung moderner Systeme zur Analyse und Interpretation von Bild-/Sensordaten</li> <li>technische Herausforderungen und methodische Besonderheiten moderner Bild- und Mustererkennungssysteme in der praktischen Anwendung</li> <li>Implementierung eines Lösungsansatzes für eine abgegrenzte Problemstellung aus dem Themenfeld der Veranstaltung</li> <li>Dokumentation und Präsentation des erarbeiteten und implementierten Lösungsansatzes sowie seiner methodischen Grundlagen in einem Vortrag sowie einem Bericht</li> <li>kritische Analyse und systematische Evaluation der implementierten Techniken und Systeme, u.a. im Hinblick auf Limitierungen sowie zielgerichtete Verbesserungen</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Seminar (1 SWS) Course Exercises (3 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester

INF.08040.03

5 CP

<b>Module frequency</b>	nicht festlegbar
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtung "Bildanalyse und Maschinelles Lernen"

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Final exam of module</b>	Fachlich kompetenter und didaktisch gut vorbereiteter Vortrag	schriftl. Bericht

<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar		1				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Exercises	Praktische Umsetzung eines Bild-/Mustererkennungssystems		3				0
<b>Course 4</b>	Course	Vorbereitung des Vortrags und Erstellung des Berichts						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.08038.03 - Ausgewählte Kapitel der Bild- und Mustererkennung

5 CP

INF.08038.03

<b>Module label</b>	Ausgewählte Kapitel der Bild- und Mustererkennung
<b>Module code</b>	INF.08038.03
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bildanalyse und Maschinelles Lernen (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	PD Dr. Birgit Möller
<b>Prerequisites</b>	vertiefte Kenntnisse in Bildverarbeitung/-analyse, Mustererkennung sowie in Methoden des Maschinellen Lernens allgemein, wie sie etwa in den Basismodulen "Bildverarbeitung" oder "Maschinelles Lernen in der Bild- und Mustererkennung" der Vertiefungsrichtung "Bildanalyse und Maschinelles Lernen" vermittelt werden - ein vorheriger Besuch von mindestens einem dieser Module wird empfohlen; Programmierkenntnisse
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können sich selbstständig in aktuelle, in der Regel englischsprachige Forschungsliteratur aus Themengebieten wie Bildverarbeitung/-analyse, Computer Vision, Mustererkennung, Maschinelles Lernen einarbeiten. Sie können dargestellte Methoden und experimentelle Untersuchungen nachvollziehen und bewerten sowie kritisch hinterfragen.</li> <li>• Sie können für ausgesuchte Ansätze und Verfahren eigene Experimente entwickeln und durchführen, um Methoden nachzuvollziehen und Ergebnisse zu validieren, sowie deren Leistungsfähigkeit und Limitationen abzuschätzen.</li> <li>• Die Studierenden können die erarbeiteten Inhalte in einem wissenschaftlichen Vortrag nachvollziehbar darstellen und in einer schriftlichen Ausarbeitung verständlich zusammenfassen.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in die methodischen und praktischen Grundlagen einer aktuellen Arbeit aus dem Themengebiet der Veranstaltung anhand relevanter Publikationen sowie weiterer eigenständig zu recherchierender Literatur</li> <li>• abhängig vom gewählten Thema ggf. Einarbeitung in verfügbare Softwarepakete und Implementierungen des Ansatzes</li> <li>• selbstständige Durchführung und Dokumentation praktischer Experimente zur Reproduktion und Validierung der Methodik sowie publizierter Resultate</li> <li>• Darstellung der methodischen Grundlagen und Untersuchungen in einem wissenschaftlichen Vortrag sowie Zusammenfassung von Methoden und Experimenten in einer schriftlichen Ausarbeitung</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Course (2 SWS) Course Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1

Examination			Exam prerequisites			Type of examination		
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>			Fachlich kompetenter und didaktisch gut vorbereiteter Vortrag			Bericht		
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Seminar		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Course	Vorbereitung eines Seminarvortrages und Erstellung eines Berichtes						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.05357.05 - Forschungsgruppenmodul "Bildanalyse und Maschinelles Lernen"

INF.05357.05	5 CP
<b>Module label</b>	Forschungsgruppenmodul "Bildanalyse und Maschinelles Lernen"
<b>Module code</b>	INF.05357.05
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bildanalyse und Maschinelles Lernen (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Computergraphik, Bildverarbeitung</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bildanalyse und Maschinelles Lernen</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	PD Dr. Birgit Möller
<b>Prerequisites</b>	Mindestens 10 LP aus den Modulen der Vertiefungsrichtung "Bildanalyse und Maschinelles Lernen"
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie besitzen einen vertieften Einblick in die Prinzipien und Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens im Allgemeinen und speziell im Bereich der Bildanalyse bzw. des Maschinellen Lernens.</li> <li>• Sie sind in der Lage, sich in eine Fragestellung aus dem Bereich der Bildanalyse und des Maschinellen Lernens selbstständig einzuarbeiten, den Stand der aktuellen Forschung zu recherchieren und Forschungslücken zu analysieren.</li> <li>• Sie können eigene Lösungsansätze für Problemstellungen der Bildanalyse und des Maschinellen Lernens entwickeln.</li> <li>• Sie können eigene Forschungsergebnisse überprüfen und selbstkritisch hinterfragen.</li> <li>• Sie können eigene Forschungsergebnisse mündlich präsentieren und in einer wissenschaftlichen Diskussion verteidigen, sowie in einer schriftlichen Ausarbeitung zusammenfassend nachvollziehbar darstellen.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	In diesem Modul werden die TeilnehmerInnen in die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens an Hand aktueller Fragestellungen des Gebiets `Bildanalyse und Maschinelles Lernen` eingeführt. Die TeilnehmerInnen werden dabei angeleitet und präsentieren regelmäßig ihre Zwischenergebnisse und Endergebnisse. Abschließend soll unter Anleitung ein Kurzbericht in wissenschaftlicher Form erstellt werden.
<b>Forms of instruction</b>	Seminar (2 SWS) Course (2 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Semester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.

INF.05357.05

5 CP

<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
Examination		Exam prerequisites		Type of examination				
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		aktive Teilnahme am Seminar und den Konsultationen, Erfolgreiche Vorträge		Hausarbeit (20-30 Seiten)				
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Konsultation		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.01076.06 - Bildverarbeitung

INF.01076.06

5 CP

<b>Module label</b>	Bildverarbeitung
<b>Module code</b>	INF.01076.06
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	

- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Bildanalyse und Maschinelles Lernen (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) > Computergraphik, Bildverarbeitung
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Bildanalyse und Maschinelles Lernen
- Geographie (MA120 LP) (Master) > Geographie/Erdkunde GeographieMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2015) > W 02 Informatik
- Geographie (MA120 LP) (Master) > Geographie/Erdkunde GeographieMA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SoSe 2024) > W 02 Informatik more...
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Primärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Sekundärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Sekundärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation valid from WS 2022/23 > Anwendungsfach Informatik (20 LP sind zu erbringen)
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Anwendungsfach Informatik
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SoSe 2023) > Anwendungsfach Informatik

<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	PD Dr. Birgit Möller
<b>Prerequisites</b>	keine
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Studierenden kennen fortgeschrittene Techniken der digitalen Bildverarbeitung und -analyse und können deren methodische Grundlagen, Eigenschaften und Limitationen darstellen, einschätzen und diskutieren.</li> <li>2. Sie können diese Methoden und Techniken auf konkrete Probleme der Bildverarbeitung und -analyse anwenden und in einer geeigneten Programmiersprache implementieren, sowie experimentell evaluieren.</li> </ol>
<b>Module contents</b>	<p>Ziel der digitalen Bildanalyse ist die automatische Interpretation bildhafter Daten und die Extraktion qualitativer, symbolischer Beschreibungen oder quantitativer Größen aus diesen Daten, mit denen die abgebildeten Entitäten charakterisiert werden können. Initial werden die Bilddaten dazu vorverarbeitet, um den Zugang zu den final gewünschten Zieldaten zu erleichtern. In diesem Modul werden fortgeschrittene Ansätze und Techniken zur Bildverarbeitung behandelt, ebenso wie aktuelle Methoden zur Bildanalyse und -interpretation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detektion, Deskription und Matching von Merkmalspunkten</li> <li>• Bildtransformationen und Registrierungsansätze</li> <li>• Bildsegmentierung mit aktiven Konturen</li> <li>• Objekttracking und Prädiktionsfilter</li> <li>• Bildanalyse mit neuronalen Netzen und Methoden des Deep Learning</li> </ul>

		In Ergänzung zu den theoretischen Grundlagen werden die Ansätze und Verfahren im Rahmen der Übungen implementiert und anhand von exemplarischen, praxisnahen Fragestellungen evaluiert.						
<b>Forms of instruction</b>		Lecture (2 SWS) Course Exercises (2 SWS) Course						
<b>Languages of instruction</b>		German, English						
<b>Duration (semesters)</b>		1 Semester Semester						
<b>Module frequency</b>		jedes Wintersemester						
<b>Module capacity</b>		unlimited						
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		Basismodul der Vertiefungsrichtung "Bildanalyse und Maschinelles Lernen"						
<b>Examination</b>		<b>Exam prerequisites</b>			<b>Type of examination</b>			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Final exam of module</b>		Erfolgreiches Bearbeiten der Übungs- und ggf. Projektaufgaben, nachzuweisen durch aktive Teilnahme an den Übungen mit Vorrechnen/Präsentation von Aufgabenlösungen und (Projekt-)Ergebnissen sowie Beteiligung an Diskussionen			mündl. Prüfung oder Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium zur Vorlesung						0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 4</b>	Course	Bearbeiten der Übungsaufgaben						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150



## INF.01078.10 - Geometrische Szenenrekonstruktion

INF.01078.10

5 CP

<b>Module label</b>	Geometrische Szenenrekonstruktion
<b>Module code</b>	INF.01078.10
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bildanalyse und Maschinelles Lernen (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Computergraphik, Bildverarbeitung</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bildanalyse und Maschinelles Lernen</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Primärmodule</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Sekundärmodule</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Sekundärmodule</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	PD Dr. Birgit Möller
<b>Prerequisites</b>	keine
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Studierenden können die Konzepte und Methoden der projektiven Geometrie und deren Anwendungsfelder im Kontext der digitalen Bildanalyse beschreiben und formalisieren. Sie können verschiedene Methoden zur Rekonstruktion von euklidischen bis projektiven Eigenschaften einer Szene aus Einzelbildern und Bildfolgen veranschaulichen und deren Leistungsfähigkeit und Limitationen einschätzen.</li> <li>2. Die Studierenden können zentrale Methoden und Verfahren auf konkrete Fragestellungen der Szenenrekonstruktion anwenden und unter Nutzung einer geeigneten Programmiersprache implementieren, sowie experimentell evaluieren.</li> <li>3. Die Studierenden können sich kleinere, abgegrenzte Themenkomplexe der geometrischen Szenenrekonstruktion unter Anleitung selbständig erarbeiten und im Rahmen kleinerer Projekte in der Praxis erproben sowie im Seminar verständlich präsentieren.</li> </ol>
<b>Module contents</b>	<p>Bei der Projektion von Szenen mit Hilfe von Kameras geht die Information über deren Dreidimensionalität verloren. Diese - zumindest partiell - wieder zu rekonstruieren, ist Gegenstand des Moduls. Diese Rekonstruktion erfolgt auf der Basis von Bildmerkmalen, die in dem oder den gegebenen Bildern mit Techniken der Bildverarbeitung bereits detektiert wurden. Als mathematisches Handwerkszeug hierzu werden wichtige Konzepte der projektiven Geometrie vermittelt. Behandelt werden insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der projektiven Geometrie, projektive Räume</li> <li>• Kameramodelle und Kalibrierung</li> <li>• Klassen von Transformationen und Parameterschätzung</li> <li>• Epipolargeometrie und Stereorekonstruktion</li> <li>• Szenenrekonstruktion aus Bildfolgen</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	<p>Course (1 SWS)  Course  Course (2 SWS)  Course  Course (1 SWS)</p>

INF.01078.10

5 CP

<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	nicht festlegbar
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Course 5</b>		
<b>Final exam of module</b>	Erfolgreiches Bearbeiten der Übungs- und ggf. Projektaufgaben, nachzuweisen durch aktive Teilnahme an den Übungen mit Vorrechnen/Präsentation von Aufgabenlösungen und (Projekt-)Ergebnissen sowie Beteiligung an Diskussionen	mündl. Prüfung oder Klausur

Exam repetition information								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Seminar		1				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium zur Vorlesung						0
<b>Course 3</b>	Course	Übung		2				0
<b>Course 4</b>	Course	Bearbeiten der Übungsaufgaben						0
<b>Course 5</b>	Course	Vorlesung		1				0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## Datenbanken und Informationssysteme (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)

### INF.05358.04 - Forschungsgruppenmodul "Datenbanken und Informationssysteme"

INF.05358.04	5 CP
<b>Module label</b>	Forschungsgruppenmodul "Datenbanken und Informationssysteme"
<b>Module code</b>	INF.05358.04
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Datenbanken und Informationssysteme (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Datenbanken und Informationssysteme</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Datenbanken und Informationssysteme</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Informationssysteme`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Data Mining`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Informationssysteme`</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Stefan Brass
<b>Prerequisites</b>	Mindestens 10 LP aus den Modulen der Vertiefungsrichtung "Datenbanken und Informationssysteme"
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Nach Abschluss dieses Moduls sollen die Teilnehmenden folgendes können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich selbstständig in aktuelle Forschungsliteratur einarbeiten,</li> <li>• den Inhalten dieser Literatur mit eigenen Worten zusammenfassen, sowie klar, verständlich und ansprechend in einem Vortrag präsentieren,</li> <li>• eigene Experimente durchführen (z.B. anhand eigener, kleiner Prototypen), Fragestellungen und Ideen für Forschungsarbeiten entwickeln,</li> <li>• eigene Ergebnisse präsentieren und verteidigen,</li> <li>• relevante wissenschaftliche Literatur recherchieren,</li> <li>• wissenschaftliche Texte schreiben,</li> <li>• Dieses Modul dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	In diesem Modul werden die TeilnehmerInnen in die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens anhand aktueller Fragestellungen des Gebiets "Datenbanken und Informationssysteme" eingeführt. Die TeilnehmerInnen werden dabei angeleitet und präsentieren regelmäßig ihre Zwischenergebnisse und Endergebnisse. Abschließend soll unter Anleitung ein Kurzbericht in wissenschaftlicher Form erstellt werden.
<b>Forms of instruction</b>	Seminar (2 SWS) Course (2 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Semester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.

INF.05358.04

5 CP

<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		Vertiefendes Modul der Vertiefungsrichtung "Datenbanken und Informationssysteme"						
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		Teilnahme am Seminar und den Konsultationen, Erfolgreiche Vorträge			Hausarbeit (20-30 Seiten)			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Konsultation		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.04575.03 - Informationsvisualisierung

5 CP

INF.04575.03	
<b>Module label</b>	Informationsvisualisierung
<b>Module code</b>	INF.04575.03
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Datenbanken und Informationssysteme (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Basismodule der Vertiefungsrichtung `eHumanities`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Informationssysteme`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Primärmodule</li> <li>• Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) &gt; Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation valid from WS 2020/21 &gt; 1.3 Informatik</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Doz. Dr. Alexander Hinneburg
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	Die TeilnehmerInnen sollen befähigt werden, die verschiedenen Informationsvisualisierungstechniken zu verstehen, praktisch anzuwenden und die Ergebnisse zu bewerten.
<b>Module contents</b>	<p>Die Veranstaltung gibt einen Überblick über Visualisierungstechniken für große Informationsmengen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.Grundlagen der Informationsvisualisierung</li> <li>• 2.Visualisierung mehrdimensionaler Daten</li> <li>• 3.Visualisierung von Hierarchien und Bäumen</li> <li>• 4.Visualisierungen von Beziehungen, Graphen und Netzwerken</li> <li>• 5.Text-Visualisierung</li> <li>• 6.Visualisierung von dynamischen Daten und Zeitreihen</li> </ul> <p>Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie kennen Grundlagen der menschlichen visuellen Wahrnehmung und deren Konsequenzen für die visuelle Repräsentation von Informationen.</li> <li>• Sie kennen Visualisierungstechniken für einfache statistische Daten, Zeitreihen, mehrdimensionale Daten, Hierarchien Graphen und Netzwerke.</li> <li>• Sie können Visualisierungstechniken entsprechend dem Kommunikationsziel auswählen und Vor- und Nachteile einschätzen.</li> <li>• Sie können Visualisierungstechniken implementieren und in interaktive Benutzeroberflächen einbinden.</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Seminar (2 SWS) Exercises (2 SWS) Course Course Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 4: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1

**Reference text**

Basismodul für die Vertiefungsrichtung Datenbanken und Informationssysteme, vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtungen eHumanities, Bildverarbeitung und Maschinelles Lernen und Bioinformatik.

Dieses Modul wird bei der nächsten Gelegenheit von "Information Retrieval und Visualisierung" zu "Informationsvisualisierung" umbenannt.

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Final exam of module</b>	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben: die Übungen umfassen Arbeitsblätter, Programmieraufgaben und Testate.	mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (20-30 Seiten)

**Exam repetition information**

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Bearbeitung der Arbeitsblätter und Übungsaufgaben						0
<b>Course 4</b>	Course	Vorbereitung Klausur						0
<b>Course 4</b>	Course	Ausarbeitung des Projekts und des Berichts						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.08063.01 - Data Mining und Maschinelles Lernen

INF.08063.01	5 CP
<b>Module label</b>	Data Mining und Maschinelles Lernen
<b>Module code</b>	INF.08063.01
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Datenbanken und Informationssysteme (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Basismodule der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Informationssysteme`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bioinformatik`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `eHumanities`</li> <li>• Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) &gt; Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation valid from WS 2020/21 &gt; 1.3 Informatik</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Doz. Dr. Alexander Hinneburg
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	Die TeilnehmerInnen sollen befähigt werden, Konzepte des maschinellen Lernes zu verstehen und praktisch auf Fragestellungen des Data-Mining anzuwenden und die Ergebnisse zu bewerten.
<b>Module contents</b>	<p>Die Veranstaltung gibt zuerst einer Einführung in die probabilistische Modellierung und der Modellierung von Anwendungen mit neuronalen Netzen und stellt dann überwachte und unüberwachte Methoden des maschinellen Lernens vor. Die Methoden werden auf Data- und Text-Mining-Fragestellungen praktisch angewandt. Im letzten Teil werden Methoden aus der aktuellen Forschung zu maschinellem Lernen behandelt.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen der probabilistischen Modellierung und der Modellierung von Anwendungen mit neuronalen Netzen</li> <li>2. Überwachte Lernmethoden</li> <li>3. Unüberwachte Lernmethoden</li> <li>4. Anwendung auf Data- und Text-Mining-Fragestellungen</li> <li>5. Evaluationsmethoden</li> <li>6. Methoden aus der aktuellen Forschung zu maschinellem Lernen</li> </ol> <p>Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:</p> <p>%u2022 Sie kennen die Grundlagen der Modellierung von Anwendungen mit neuronalen Netzen und probabilistischen Methoden und können diese Methoden auf Probleme des maschinellen Lernes anwenden.</p> <p>%u2022 Sie verstehen Bayessche Netzwerke und können diese Netzwerke in Verbundverteilungen übersetzen. Ebenso können sie probabilistische Eigenschaften direkt aus den Netzwerken ableiten.</p> <p>%u2022 Sie kennen approximative Methoden, um Posterior-Verteilungen von versteckten Variablen in Bayesschen Netzwerken zu schätzen und können diese Methoden selbstständig auf gegebene Modelle anwenden.</p> <p>%u2022 Sie kennen Methoden zum Lernen von neuronalen Netzen und können diese Methoden selbstständig auf gegebene Modelle anwenden.</p>
<b>Forms of instruction</b>	Seminar (2 SWS) Exercises (2 SWS) Course Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester

INF.08063.01

5 CP

<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Basismodul der Vertiefungsrichtung Datenbanken und Informationssysteme, vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtung eHumanities, Bildanalyse und maschinelles Lernen, Bioinformatik

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Final exam of module</b>	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben: die Übungen umfassen Arbeitsblätter, Programmieraufgaben und Testate.	mündl. Prüfung oder Klausur oder Bericht

Exam repetition information								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Bearbeitung der Arbeitsblätter und Übungsaufgaben						0
<b>Course 4</b>	Course	Ausarbeitung des Projekts und des Berichts						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150



## INF.01080.08 - Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen Datenbanken, XML und WWW

INF.01080.08	5 CP
<b>Module label</b>	Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen Datenbanken, XML und WWW
<b>Module code</b>	INF.01080.08
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Datenbanken und Informationssysteme (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Datenbanken und Informationssysteme</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Datenbanken und Informationssysteme</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Informationssysteme`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Primärmodule</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Data Mining`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Informationssysteme`</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Stefan Brass
<b>Prerequisites</b>	Mindestens ein Modul im Master, das der Vertiefungsrichtung Datenbanken
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In diesem Modul soll ein aktuelles bzw. spezielles Thema aus dem Bereich "Datenbanken und Informationssysteme" behandelt werden, das nicht regelmäßig angeboten wird. Es ist dabei insbesondere, aber nicht nur, an Veranstaltungen von Gastdozenten gedacht.</li> <li>• Die konkreten Lernziele sind abhängig vom Thema des Moduls im jeweiligen Semester.</li> <li>• Die allgemeinen Lernziele sind, sich in ein spezielles Thema einzuarbeiten, das kein Standard-Lehrbuch-Stoff ist, und die Erkenntnisse und gelernten Methoden praktisch anwenden zu können.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein aktuelles bzw. spezielles Thema aus dem Bereich "Datenbanken und Informationssysteme", das nicht regelmäßig angeboten wird.</li> <li>• Die konkreten Inhalte des Moduls sind abhängig vom Thema des Moduls im jeweiligen Semester.</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Course (2 SWS) Course Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	nicht festlegbar
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Vertiefendes Modul der Vertiefungsrichtung "Datenbanken und Data Mining"

Examination			Exam prerequisites			Type of examination		
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>			Anwesenheit und Teilnahme an der Diskussion, Seminarvortrag mit Diskussion			mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (20-30 Seiten) oder Präsentation		
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Seminar	2					0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Course	Vorbereiten eines Seminarvortrags, ggd. Durchführung von Experimenten und Erstellen eines Berichtes						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.01085.07 - Logische Programmierung und Deduktive Datenbanken

INF.01085.07

5 CP

**Module label** Logische Programmierung und Deduktive Datenbanken

**Module code** INF.01085.07

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Datenbanken und Informationssysteme (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) > Datenbanken und Informationssysteme
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Datenbanken und Informationssysteme
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Informationssysteme`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Primärmodule more...
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Data Mining`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Informationssysteme`
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (SS 2016 - SS 2020) > II. Wahlbereich Informatik
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation valid from WS 2020/21 > 2.2 Informatik
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (WS 2008/09 - WS 2015/16) > II. Informatik
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (WS 2008/09 - WS 2015/16) > Informatik (W)

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. Stefan Brass

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module** Nach Abschluss dieses Moduls sollen die Teilnehmenden folgendes können:

- Die logischen und konzeptuellen Grundlagen der logischen Programmierung erklären.
- In der Sprache Prolog programmieren.
- Weitere logische Programmiersprachen nutzen, insbesondere die Sprache Datalog, aber auch Sprachen des "Constraint Logic Programming".
- Die Ausführung von Programmen und Anfragen in Prolog bzw. deduktiven Datenbanken erklären und ggf. selbst Teile eines logischen Programmiersystems entwickeln.

**Module contents**

- Einleitung (Motivation, Historische Entwicklung, Einordnung)
- Logische Grundlagen: Horn-Klauseln, Herbrand Modelle, Minimales Modell
- Datenbank-Anfragen und Programmierung in Datalog
- Eingebaute Prädikate
- Anfrage-Auswertung I: Naiv, Seminaiv
- Pure Prolog (mit Funktionssymbolen)
- Programm-Ausführung: SLD-Resolution, Warren Abstract Machine (sehr kurz)
- Praktische Prolog-Programmierung

- Anfrage-Auswertung II: Magische Mengen
- Nichtmonotone Negation
- Ausblick (z.B. Integritätsüberwachung, Constraint Logic Programming, neuere logische Programmiersprachen)

<b>Forms of instruction</b>	Course (2 SWS) Course Course (2 SWS) Course (1 SWS) Course (1 SWS) Course Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 4: %; Course 5: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Basismodul für die Vertiefungsrichtung "Datenbanken und Informationssysteme"

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Course 5</b>		
<b>Final exam of module</b>	Korrekte Bearbeitung der Hausaufgaben, wobei ein gewisser Prozentsatz der Punkte erreicht werden muss, eine weitere Präzisierung findet sich in der konkreten Modulbeschreibung., Regelmäßige Teilnahme an den Tafelübungen, aktive Beteiligung (z.B. Beantwortung von Fragen, Vorrechnen von Aufgaben)., In Einzelfällen (begründete Ausnahmen) kann der Modulverantwortliche eine mündliche Kurzprüfung als Alternative anbieten.	mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (20-30 Seiten) oder Präsentation

Exam repetition information								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Seminar		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Course	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Tafelübung		1				0
<b>Course 4</b>	Course	Praktische Übung		1				0
<b>Course 4</b>	Course	Vorbereitung eines Seminarvortrages						0
<b>Course 5</b>	Course	Lösen von Hausaufgaben						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.01082.07 - Datenbankentwurf (Datenbanken IIA)

INF.01082.07

5 CP

<b>Module label</b>	Datenbankentwurf (Datenbanken IIA)
<b>Module code</b>	INF.01082.07
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	

- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Datenbanken und Informationssysteme (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) > Datenbanken und Informationssysteme
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Datenbanken und Informationssysteme
- Geographie (MA120 LP) (Master) > Geographie/Erdkunde GeographieMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2015) > W 02 Informatik
- Geographie (MA120 LP) (Master) > Geographie/Erdkunde GeographieMA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SoSe 2024) > W 02 Informatik more...
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Informationssysteme`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `eHumanities`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Primärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Data Mining`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `eHumanities`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Informationssysteme`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `eHumanities`
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (SS 2016 - SS 2020) > II. Wahlbereich Informatik
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation valid from WS 2020/21 > 1.3 Informatik
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2008) > II. Informatik
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2008) > Informatik (Wahlbereich)
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (WS 2008/09 - WS 2015/16) > II. Informatik
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (WS 2008/09 - WS 2015/16) > Informatik (W)

<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Stefan Brass
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	Nach Abschluss dieses Moduls sollen die Teilnehmenden folgendes können:

- Ein Datenbank-Schema auch für größere Anwendungen erstellen.
- Korrektheit und Qualität von Datenbank-Schemata bewerten, alternative Lösungen vergleichen.

- Beschreiben, wie sich der Datenbank-Entwurf in ein Gesamtprojekt der Anwendungsentwicklung einbettet.
- Verschiedene Notation für den konzeptuellen Entwurf im Entity-Relationship-Modell anwenden (insbesondere Barker Notation und UML Klassendiagramme).
- ER-Schemata (inklusive Subklassen) in das relationale Modell übersetzen, ggf. die genaue Äquivalenz mittels Integritätsbedingungen herstellen.
- Verschiedene Möglichkeiten zur Sicherstellung von Integritätsbedingungen vergleichen und anwenden.
- Mindestens ein Entwurfswerkzeug in Projekten praktisch anwenden (zur Zeit wird in den Übungen der Oracle SQL Developer Data Modeler verwendet).
- Den Nutzen solcher Werkzeuge für ein Projekt einschätzen.
- Die Theorie relationaler Normalformen erklären und praktisch anwenden.

**Module contents**

- Datenbank-Projekte: Übersicht
- Qualitätskriterien für Datenbankschemata
- Fortgeschrittener konzeptioneller Entwurf, Alternative Notationen für das Entity-Relationship-Modell und verwandte Modelle (z.B. UML Klassendiagramme)
- Vergleich alternativer Entwürfe, häufige Fehler, typische Strukturen (z.B. für zeitabhängige Daten)
- Logischer Entwurf (Übersetzung von ER-Modell ins relationale Modell)
- Reverse Engineering (Übersetzung relationaler Schemata in das ER-Modell)
- CASE-Tools für Datenbank-Projekte am Beispiel eines kommerziellen Werkzeugs (nur ER-Entwurf, Logischer Entwurf)
- Relationale Normalformen (vertieft)
- Ggf. Weitere Techniken für den Datenbankentwurf (z.B. Formularanalyse, Interviews, Top-Down-Verfeinerung, Sichtenintegration).
- Ggf. Einführung in objektrelationale Datenbanken

<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Course Seminar (1 SWS) Course Exercises (2 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	beginnend im Wintersemester im Wechsel mit
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Basismodul für die Vertiefungsrichtung "Datenbanken und Informationssysteme", vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtung "eHumanities"

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Course 5</b>		
<b>Final exam of module</b>	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen, aktive Beteiligung (z.B. Diskussionsbeiträge,	mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten) oder Anwendungsprojekt

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
	Beantwortung von Fragen), Kurzer Seminarvortrag (weitere Präzisierung in der Vorlesung), In Einzelfällen (begründete Ausnahmen) kann der Modulverantwortliche eine mündliche Kurzprüfung als Alternative anbieten.	(Projektbericht 20-30 Seiten) oder Präsentation

**Exam repetition information**

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Seminar		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Seminar	Seminar		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Vorbereitung des Seminarvortrags						0
<b>Course 4</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 5</b>	Course	Projekt						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.01083.07 - DBMS-Implementierung (Datenbanken IIB)

INF.01083.07

5 CP

<b>Module label</b>	DBMS-Implementierung (Datenbanken IIB)
<b>Module code</b>	INF.01083.07
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Datenbanken und Informationssysteme (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Datenbanken und Informationssysteme</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Datenbanken und Informationssysteme</li> <li>• Geographie (MA120 LP) (Master) &gt; Geographie/Erdkunde GeographieMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2015) &gt; W 02 Informatik</li> <li>• Geographie (MA120 LP) (Master) &gt; Geographie/Erdkunde GeographieMA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SoSe 2024) &gt; W 02 Informatik more...</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Basismodule der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Informationssysteme`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `eHumanities`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Primärmodule</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Basismodule der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Data Mining`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `eHumanities`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Basismodule der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Informationssysteme`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `eHumanities`</li> <li>• Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) &gt; Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (SS 2016 - SS 2020) &gt; II. Wahlbereich Informatik</li> <li>• Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) &gt; Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation valid from WS 2020/21 &gt; 1.3 Informatik</li> <li>• Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) &gt; Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation valid from WS 2020/21 &gt; 2.2 Informatik</li> </ul>

### Responsible person for this module

### Further responsible persons

Prof. Dr. Stefan Brass

### Prerequisites

### Skills to be acquired in this module

Nach Abschluss dieses Moduls sollen die Teilnehmenden folgendes können:

- Erklären, wie Datenbank-Managementssysteme intern funktionieren. Insbesondere gehören dazu Datenstrukturen für Relationen und Indexe, sowie die Themen Anfragenoptimierung und Anfrageauswertung.
- Selbst ein DBMS oder Teile davon entwickeln (entsprechende Zeit vorausgesetzt, die Entwicklung eines ganzen DBMSs ist normalerweise für eine einzelne Person zu groß. In den Übungen werden kleine Teile eines DBMS programmiert.)
- Maßnahmen zur Leistungssteigerung (Performance Tuning) vorschlagen, insbesondere für das in den Übungen verwendete DBMS (zur Zeit Oracle).
- Ein wichtiger Teil davon ist die Fähigkeit, gute Indexe für eine



- gegebene SQL-Anfrage vorschlagen zu können.
- Anfragen an den Systemkatalog (Data Dictionary) in SQL formulieren, insbesondere auch für die Leistung wichtige Daten abfragen.
- Ein DBMS administrieren (nach kurzer Einarbeitung).

**Module contents**

- Architektur eines DBMS
- Data Dictionary/Systemkatalog
- Einführung in die Datenbank-Administration
- Platten, RAID-Systeme, SAN-Systeme
- Pufferung (Caching)
- Speicherverwaltung auf Block-Ebene (Implementierung von Dateien/Segmenten)
- Speicherverwaltung auf Tupel-Ebene (innerhalb von Dateien/Segmenten)
- Tupelformat
- Speicher-Parameter bei der Deklaration von Tabellen (am Beispiel eines konkreten Systems, z.B. Oracle)
- Index-Strukturen, insbesondere B-Bäume, Übersicht über weitere Strukturen
- Anfrage-Auswertungspläne
- Algorithmen für Operationen der relationalen Algebra.
- Anfrage-Optimierung (Berechnung von Auswertungsplänen).
- Backup und Recovery

**Forms of instruction**

Seminar (2 SWS)  
 Course  
 Exercises (2 SWS)  
 Exercises (1 SWS)  
 Course

**Languages of instruction**

German, English

**Duration (semesters)**

1 Semester Semester

**Module frequency**

beginnend im Wintersemester im Wechsel mit

**Module capacity**

unlimited

**Time of examination**

**Credit points**

5 CP

**Share on module final degree**

Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 3: %; Course 4: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade**

1

**Reference text**

Basismodul für die Vertiefungsrichtung "Datenbanken und Informationssysteme", vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtung "eHumanities"

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		

**Final exam of module**

Korrekte Bearbeitung der Hausaufgaben, wobei ein gewisser Prozentsatz der Punkte erreicht werden muss, eine weitere Präzisierung findet sich in der konkreten Modulbeschreibung., Regelmäßige Teilnahme an den Tafelübungen., Mindestens zwei Kurzvorträge in den Übungen über die Hausaufgaben, eventuell auch Handbuchkapitel oder Forschungsartikel, dabei Beantwortung von Fragen zum Umfeld der Aufgaben., In Einzelfällen (begründete Ausnahmen) kann der Modulverantwortliche eine mündliche Kurzprüfung als Alternative anbieten.

mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (15-20 Seiten) oder Anwendungsprojekt (Projektbericht 20-30 Seiten) oder Präsentation

**Exam repetition information**

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Exercises	Tafelübung mit Seminaranteil		1				0
<b>Course 4</b>	Course	Lösen von Hausaufgaben, Vortragsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.01086.09 - XML und Datenbanken

INF.01086.09

5 CP

<b>Module label</b>	XML und Datenbanken
<b>Module code</b>	INF.01086.09
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Datenbanken und Informationssysteme (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Datenbanken und Informationssysteme</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Datenbanken und Informationssysteme</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Informationssysteme`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `eHumanities` more...</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Primärmodule</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Sekundärmodule</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Data Mining`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `eHumanities`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Informationssysteme`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `eHumanities`</li> <li>• Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) &gt; Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (SS 2016 - SS 2020) &gt; II. Wahlbereich Informatik</li> <li>• Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) &gt; Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation valid from WS 2020/21 &gt; 1.3 Informatik</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Stefan Brass
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Nach Abschluss dieses Moduls sollen die Teilnehmenden folgendes können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• XML zur Abspeicherung großer Datenmengen einsetzen</li> <li>• Anfragen in XPath und XQuery formulieren</li> <li>• Schemas in XML Schema definieren</li> <li>• XSLT Stylesheets entwickeln</li> <li>• Mindestens ein DBMS zur Verwaltung von XML-Daten nutzen</li> </ul>

### Module contents

- XML (Syntax, DTDs, Namespaces)
- XML Infoset
- XML Schema
- XDM
- XPath
- XSLT
- XQuery
- XML-Unterstützung im SQL Standard und in kommerziellen relationalen DBMS

- Native XML DBMS

<b>Forms of instruction</b>	Course (2 SWS) Course Course (1 SWS) Course (2 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	nicht festlegbar
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 3: %; Course 4: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Vertiefendes Modul der Vertiefungsrichtungen "Datenbanken und Informationssysteme" sowie "eHumanities"

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Final exam of module</b>	Korrekte Bearbeitung der Hausaufgaben, wobei ein gewisser Prozentsatz der Punkte erreicht werden muss, eine weitere Präzisierung findet sich in der konkreten Modulbeschreibung., Regelmäßige Teilnahme an den Tafelübungen., 1-2 Kurzvorträge in den Übungen über Hausaufgaben, Buchkapitel oder Forschungsliteratur, dabei Beantwortung von Fragen zum Umfeld des Vortrags., In Einzelfällen (begründete Ausnahmen) kann der Modulverantwortliche eine mündliche Kurzprüfung als Alternative anbieten.	mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (20-30 Seiten) oder Präsentation

Exam repetition information								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Seminar		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Course	Tafelübung mit Seminaranteil		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Übung		2				0
<b>Course 4</b>	Course	Lösen von Hausaufgaben, Vorbereitung von Kurzvorträgen						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## Mathematik (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)

### MAT.05567.01 - Gewöhnliche Differentialgleichungen (für Naturwissenschaften und Informatik)

MAT.05567.01								5 CP
<b>Module label</b>	Gewöhnliche Differentialgleichungen (für Naturwissenschaften und Informatik)							
<b>Module code</b>	MAT.05567.01							
<b>Semester of first implementation</b>								
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Mathematik (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Hauptgebiet "Mathematik und ausgewählte Module der Theoretischen Informatik"</li> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Mathematik</li> <li>Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation valid from SS 2021 &gt; Bereich Mathematik</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Mathematik</li> </ul>							
<b>Responsible person for this module</b>								
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Nils Waterstraat; Prof. Dr. Tomás Dohnal							
<b>Prerequisites</b>								
<b>Skills to be acquired in this module</b>	Einführung in die Theorie Gewöhnlicher Differentialgleichungen							
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trennung der Variablen</li> <li>Existenz und Eindeutigkeit</li> <li>Stetige und differenzierbare Abhängigkeit</li> <li>Lineare Systeme</li> <li>Phasenebene</li> <li>Linearisierte Stabilität</li> <li>Ljapunov Funktionen, Satz von La Salle</li> </ul>							
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (1 SWS) Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Examination</b>	Exam prerequisites		Type of examination					
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>	Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation		mündl. Prüfung oder Klausur					
<b>Exam repetition information</b>								
<b>Module course label</b>	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## MAT.02296.04 - Numerische Mathematik für Informatiker

MAT.02296.04	5 CP
<b>Module label</b>	Numerische Mathematik für Informatiker
<b>Module code</b>	MAT.02296.04
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Mathematik (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Hauptgebiet "Mathematik und ausgewählte Module der Theoretischen Informatik"</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Mathematik</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation valid from SS 2021 &gt; Bereich Mathematik</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Anwendungsfach (max 5 LP) more...</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Mathematik</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Mathematik (max. 5LP)</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Bereich Mathematik</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2018) &gt; Bereich Mathematik</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2018/19 - WS 2022/23) &gt; Bereich Mathematik</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Martin Arnold; Prof. Dr. Raphael Kruse
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichere Beherrschung der numerischen Basisverfahren für wichtige mathematische Probleme.</li> <li>• Entwicklung eines Verständnisses für grundlegende Prinzipien der numerischen Mathematik.</li> <li>• Fähigkeit, einfache numerische Basisverfahren zu implementieren und vorhandene Standardsoftware (z.B. MATLAB, Octave oder Python) kompetent zu nutzen.</li> <li>• Fähigkeit, die zahlreichen Querverbindungen zu anderen mathematischen Gebieten wie Lineare Algebra, Analysis usw. zu erkennen.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleitpunktarithmetik, Kondition, Vektor- und Matrixnormen</li> <li>• Direkte und iterative Methoden für lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Lineare Ausgleichsprobleme</li> <li>• Interpolation</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Nichtlineare Gleichungen, nichtlineare Gleichungssysteme</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Exercises (1 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited

MAT.02296.04

5 CP

<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		Erfolgreiche Bearbeitung von 50 % der Übungsserien			Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	3					0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	1					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150



## MAT.05384.01 - Mathematische Methoden für angewandte Probleme aus Natur- und Wirtschaftswissenschaften (für Naturwissenschaften und Informatik)

MAT.05384.01		10 CP
<b>Module label</b>	Mathematische Methoden für angewandte Probleme aus Natur- und Wirtschaftswissenschaften (für Naturwissenschaften und Informatik)	
<b>Module code</b>	MAT.05384.01	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Mathematik (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Hauptgebiet "Mathematik und ausgewählte Module der Theoretischen Informatik"</li> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Mathematik</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Mathematik</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Mathematik</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Mathematik</li> <li>Physik (MA120 LP) (Master) &gt; Physik PhysikMA120, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Nichtphysikalische Wahlpflichtmodule</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Dr. H. Podhaisky	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertiefung des Moduls Numerik</li> <li>Befähigung zur Lösung angewandter Probleme mit mathematischen Methoden</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematische Modellbildung von angewandten Problemen</li> <li>Differenzgleichungen, Differentialgleichungen</li> <li>Stabilitätsanalyse</li> <li>Analytische und numerische Lösungsmethoden</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (4 SWS) Exercises (2 SWS) Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	beginnend im Sommersemester im Wechsel mit	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	10 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus im Wechsel mit dem Modul Wissenschaftlich-technische Software	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		

Examination			Exam prerequisites			Type of examination		
<b>Final exam of module</b>			Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation			mündliche Prüfung		
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		4				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						300		300
<b>Total module workload</b>								300

## MAT.05569.01 - Wissenschaftlich-technische Software (für Naturwissenschaften und Informatik)

MAT.05569.01		10 CP
<b>Module label</b>	Wissenschaftlich-technische Software (für Naturwissenschaften und Informatik)	
<b>Module code</b>	MAT.05569.01	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Mathematik (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Hauptgebiet "Mathematik und ausgewählte Module der Theoretischen Informatik"</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Mathematik</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation valid from SS 2021 &gt; Bereich Mathematik</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Dr. Helmut Podhaisky	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung des Moduls Numerik</li> <li>• Befähigung zur Lösung angewandter Probleme mit mathematischen Methoden</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Modellbildung von angewandten Problemen</li> <li>• Einführung in Programmierwerkzeuge und -umgebungen</li> <li>• Vermittlung von Programmierfähigkeiten</li> <li>• Algorithmische Lösung angewandter Probleme</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (4 SWS) Exercises (2 SWS) Course Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	beginnend im Wintersemester im Wechsel mit	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	10 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus im Wechsel mit dem Modul Mathematische Methoden für angewandte Probleme aus Natur- und Wirtschaftswissenschaften	
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>	<b>Type of examination</b>
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Final exam of module</b>	Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation	mündliche Prüfung
<b>Exam repetition information</b>		

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		4				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Projektarbeit						0
<b>Course 4</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						300		300
<b>Total module workload</b>								300

## MAT.05382.01 - Numerische Lösung von Differentialgleichungen (für Naturwissenschaften und Informatik)

MAT.05382.01

10 CP

<b>Module label</b>	Numerische Lösung von Differentialgleichungen (für Naturwissenschaften und Informatik)
<b>Module code</b>	MAT.05382.01
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Mathematik (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Hauptgebiet "Mathematik und ausgewählte Module der Theoretischen Informatik"</li> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Mathematik</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Mathematik</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Mathematik</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Mathematik</li> <li>Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Wahlpflichtergänzende Ergänzungsfächer</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. M. Arnold
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>einen Überblick über das Auftreten, die verschiedenen Problemstellungen und die praktischen Anwendungen von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen bekommen</li> <li>in der Lage sein, Kenntnisse aus der Analysis zielorientiert zur Problemanalyse anzuwenden</li> <li>lernen, numerische Verfahren hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Effizienz einzuschätzen</li> <li>befähigt werden, in Abhängigkeit vom konkreten Problem geeignete Verfahren auszuwählen und entsprechende Standardsoftware zur Lösung einzusetzen</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<p>V1 Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausgewählte theoretische Grundlagen zu Differentialgleichungen (Existenz einer Lösung, Stabilität von Anfangswertproblemen)</li> <li>Verfahren für nichtsteife Probleme (explizite Runge-Kutta-Methoden, lineare Mehrschritt-verfahren, Extrapolationsverfahren)</li> <li>Allgemeine Konvergenztheorie (Zusammenhang von Konsistenz, Konvergenz und Stabilität)</li> <li>Fragen der Implementierung (Fehlerschätzung und Schrittweitensteuerung)</li> <li>Die Problematik steifer Anfangswertprobleme (Auftreten, Beispiele, Anforderungen an die Verfahren)</li> <li>Verfahren für steife Anfangswertprobleme (implizite Runge-Kutta-Methoden, BDF-Methoden, Stabilitätsuntersuchungen)</li> <li>Einschätzung der verschiedenen Verfahren, Überblick über Software.</li> </ul> <p>V2 Numerik partieller Differentialgleichungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Typische Differentialgleichungen der mathematischen Physik, Anwendungsbeispiele aus den Naturwissenschaften und aus der Finanzmathematik</li> <li>Klassifikation partieller Differentialgleichungen (elliptisch, parabolisch, hyperbolisch)</li> <li>Klassische Lösungsverfahren: Separationsansatz, Charakteristikenverfahren</li> </ul>

- Finite-Differenzen-Methode für elliptische Differentialgleichungen: Grundlagen, Konsistenz, Stabilität und Konvergenz, Maximumprinzipien
- Finite-Differenzen-Methoden für partielle Differentialgleichungen 1. Ordnung
- Linienmethode zur Lösung parabolischer Differentialgleichungen 2. Ordnung
- Finite-Elemente-Methode (FEM) für lineare elliptische Randwertprobleme 2. Ordnung: Schwache Formulierung, funktionalanalytische Grundlagen (ohne Beweis), Galerkin-Verfahren, Konvergenztheorie
- Praktische Aspekte: Gittergenerierung, Fehlerschätzung, iterative Lösung großer schwach besetzter linearer Gleichungssysteme

V3 Vorlesungen A und B: Es sind zwei der drei folgenden Vorlesungen zu wählen:

# Vorlesung "Numerische Methoden für große Differentialgleichungssysteme" (3 V + 0 Ü). Inhalte:

- Linienmethode, Eigenschaften semidiskretisierter partieller Differentialgleichungen, z.B. Diffusions-Reaktionsgleichungen
- Problem der Steifheit, Anforderungen an numerische Verfahren bei hoher Dimension
- Spezielle Methoden für große Systeme: stabilisierte explizite Runge-Kutta-Verfahren, Einsatz von Krylov-Techniken, exponentielle Integratoren, AMF-Methoden
- Überblick über vorhandene Software für große Systeme

# Vorlesung "Dynamische Systeme und numerische Analysis" (2 V + 1 Ü). Inhalte:

- Dynamische Systeme: Grundlagen, praktische Anwendungsbeispiele
- Numerische Lösung von Anfangswertproblemen
- Interpretation von numerischen Lösungsverfahren als dynamische Systeme
- Stabilität der numerischen Lösung für kontraktive Systeme, dissipative Systeme und Hamilton-Systeme
- Konvergenzeigenschaften von Zeitintegrationsverfahren hinsichtlich der numerischen Approximation von Gleichgewichtszuständen und periodischen Lösungen

# Vorlesung "Geometrische Zeitintegration" (2 V + 1 Ü). Inhalte:

- Motivation, einführende Beispiele
- Klassische Zeitintegrationsverfahren: Runge-Kutta-Verfahren, Kollokationsverfahren
- Partitionierte Verfahren, Zusammengesetzte Verfahren
- Numerische Lösung von Differentialgleichungen auf Mannigfaltigkeiten
- Lie-Gruppen-Integratoren

<b>Forms of instruction</b>	Lecture (4 SWS) Lecture (4 SWS) Exercises (2 SWS) Exercises (2 SWS) Course Course Lecture (2 SWS) Lecture (2 SWS) Exercises (1 SWS) Exercises (1 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	nicht festlegbar
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	10 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course

Share of module grade on the course of study's final grade		1						
Examination	Exam prerequisites	Type of examination						
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Course 5</b>								
<b>Course 6</b>								
<b>Course 7</b>								
<b>Course 8</b>								
<b>Course 9</b>								
<b>Course 10</b>								
<b>Course 11</b>								
<b>Final exam of module</b>	Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation	mündliche Prüfung						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen		4				0
<b>Course 2</b>	Lecture	Vorlesung Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen		4				0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen		2				0
<b>Course 4</b>	Exercises	Übung Numerik partieller Differentialgleichungen		2				0
<b>Course 5</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 6</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 7</b>	Lecture	Vorlesung A		2				0
<b>Course 8</b>	Lecture	Vorlesung B (alternativ auch 3 V + 0 Ü)		2				0
<b>Course 9</b>	Exercises	Übung zur Vorlesung A		1				0
<b>Course 10</b>	Exercises	Übung zur Vorlesung B (alternativ auch 3 V + 0 Ü)		1				0
<b>Course 11</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						300		300
<b>Total module workload</b>								300

## MAT.05429.02 - Vertiefung Stochastik (für Naturwissenschaften und Informatik)

MAT.05429.02		5 CP
<b>Module label</b>	Vertiefung Stochastik (für Naturwissenschaften und Informatik)	
<b>Module code</b>	MAT.05429.02	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Mathematik (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Hauptgebiet "Mathematik und ausgewählte Module der Theoretischen Informatik"</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Mathematik</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Mathematik</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Dr. Christian Roth	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	Die Studierenden sollen weiterführende Prinzipien der Stochastik und ihrer Anwendungen kennen lernen, theoretische und numerische Zugänge in der Stochastik studieren und anhand praktisch relevanter Problemstellungen umsetzen.	
<b>Module contents</b>	<p>Es ist eine der Vorlesungen 'Mathematische Statistik' oder 'Dynamische Systeme und stochastische Optimierung' zu wählen</p> <p>V1 Mathematische Statistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zufällige quadratische Formen</li> <li>• Anwendungen (insbesondere Varianzanalyse)</li> <li>• allgemeines lineares Modell der Statistik und damit verbundene Parameterschätzungen und Signifikanzteste</li> <li>• Einführung in die Bayes'sche Statistik</li> <li>• Ermittlung Bayes'scher Entscheidungsfunktionen</li> <li>• lineare Transformationen zufälliger Vektoren</li> </ul> <p>V2 Dynamische Systeme und stochastische Optimierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perspektivische und operative Modelle der stochastischen Optimierung</li> <li>• Lösung deterministischer Optimierungsaufgaben mit stochastischen Methoden</li> <li>• stochastische Quasigradienten-Methoden</li> <li>• Prinzip der dynamischen Optimierung und Anwendungen</li> <li>• Monte Carlo Methoden und Zufallszahlengeneratoren</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (4 SWS) Course Lecture (2 SWS) Exercises (1 SWS) Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		



Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Course 5</b>								
<b>Final exam of module</b>		2 Gruppenkonsultationen (Mathematische Statistik) bzw. Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation (Dynamische Systeme und stochastische Optimierung)			mündliche Prüfung			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung Mathematische Statistik		4				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Lecture	Vorlesung Dynamische Systeme und stochastische Optimierung		2				0
<b>Course 4</b>	Exercises	Übung Dynamische Systeme und stochastische Optimierung		1				0
<b>Course 5</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## Softwaretechnik und Übersetzerbau (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)

### INF.08248.01 - Software-Produktlinien-Entwicklung

INF.08248.01	5 CP
<b>Module label</b>	Software-Produktlinien-Entwicklung
<b>Module code</b>	INF.08248.01
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Softwaretechnik und Übersetzerbau (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung 'Softwaretechnik und Übersetzerbau'</li> <li>• Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) &gt; Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation valid from WS 2020/21 &gt; 2.2 Informatik</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Dr. Thomas Kühn
<b>Prerequisites</b>	keine
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Studierende verstehen die wesentlichen Konzepte (wie z.B. Modularität, Variationspunkt, Feature-Modell, Feature-Abbildung, Konfiguration, Produktgenerator, und Produkt) und Techniken (wie z.B. Feature-orientierte Domänenanalyse, Variantenextraktion, Delta-Modellierung, Variantenraumanalysen, Produktgeneration, Testen von Software-Produktlinien) der Entwicklung von Software-Produktlinien, ihre Zusammenhänge und ihre Zuordnung zu Problem- und Lösungsraum. Sie sind in der Lage, die unterschiedlichen Methoden zum Entwurf von Software-Produktlinien, wie zum Beispiel die Feature-orientierte Domänenanalyse, zu verstehen und anzuwenden. Studierende kennen verschiedene Strategien der Produktgenerierung, und kennen Ihre Vor- und Nachteile im praktischen Einsatz. Studierende kennen Techniken zur Wartung von Software-Produktlinien, wie die Variantenraumanalyse, die Generierung von Produktstichproben, und das Testen von Softwareproduktlinien und können diese anwenden. Zusätzlich kennen die Studierenden aktuelle Ergebnisse und Fragestellungen aus dem Forschungsgebiet der Software-Produktlinien und verstehen ihre Bedeutung, wie z.B. Ergebnisse aus dem Bereich der Sprach-Produktlinien. Weiterhin sind Studierende in der Lage selbstständig eine Software-Produktlinie zu entwerfen, zu implementieren und zu warten. Studierende können die Feature-orientierte Domänenanalyse auf eine gegebenen Domäne anwenden, und anhand einer Domänenbeschreibung eine Software-Produktlinie entwerfen und mit Werkzeugunterstützung praktisch umsetzen. Studierende können für eine gegeben Domäne eine geeignete Strategie der Produktgenerierung auswählen und diese mit Werkzeugunterstützung implementieren. Studierende können den Variantenraum einer gegebenen Software-Produktlinie analysieren und verbessern. Studierende kennen unterschiedliche Techniken, um eine Software-Produktlinie zu warten, und können sowohl die Analyse des Variantenraums, die Generierung von Produktstichproben, und Entwicklung von Tests für eine gegebene Software-Produktlinie durchführen.</p>
<b>Module contents</b>	<p>Dieses Modul vermittelt Studierenden die Vorgehensweisen und Techniken für die Entwicklung und Wartung von variantenreichen Software-Systemen mittels Software-Produktlinien. Dieses Seminar wird einen Überblick über die grundlegenden Ziele, Prozesse, Konzepte und Techniken bei der Entwicklung und Wartung von Software-Produktlinien geben. Sie untergliedert sich in die Themenbereiche des Problemraums und des Lösungsraums. Im ersten Themenbereich werden Themen wie die Feature-orientierte Domänenanalyse, Feature-Modelle, sowie Analysen des Variantenraumes behandelt, wohingegen im zweiten Themenbereich unterschiedliche Techniken zur Produktgenerierung sowie zum Testen von Produktlinien behandelt und praktisch demonstriert werden. Darüber hinaus werden aktuelle Ergebnisse und Fragestellungen aus der Software-Produktlinienforschung vorgestellt und diskutiert.</p> <p>Dieses Seminar umfasst unter anderem die folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.Einführung</li> <li>• 2.Problemraum</li> </ul>

- 3.Domänenanalyse
- 4.Modellierung von Variabilitätsmodellen
- 5.Anforderungsanalyse
- 6.Entwicklungsprozesse und Umsetzungsstrategien
- 7.Variabilitätsmodellanalyse
- 8.Lösungsraum
- 9.Klassische Implementierungstechniken für Software-Produktlinien
- 10.Fortgeschrittene Implementierungstechniken für Software-Produktlinien
- 11.Testen von Software-Produktlinien

<b>Forms of instruction</b>	Seminar (3 SWS) Course Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
Examination	Exam prerequisites	Type of examination						
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>	Bearbeitung der Übungsaufgaben im Team	mündl. Prüfung oder Klausur						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar	3					0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Course	Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.05352.04 - Forschungsgruppenmodul "Softwaretechnik und Übersetzerbau"

INF.05352.04

5 CP

<b>Module label</b>	Forschungsgruppenmodul "Softwaretechnik und Übersetzerbau"	
<b>Module code</b>	INF.05352.04	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Softwaretechnik und Übersetzerbau (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Softwaretechnik und Programmiersprachen</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Softwaretechnik und Übersetzerbau</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Softwaretechnik und Übersetzerbau`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Softwaretechnik und Übersetzerbau`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Softwaretechnik und Übersetzerbau`</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Wolf Zimmermann	
<b>Prerequisites</b>	Mindestens 10 LP aus den Modulen der Vertiefungsrichtung "Softwaretechnik und Übersetzerbau"	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden zum wissenschaftlichen Arbeiten im Fachgebiet Softwaretechnik und Übersetzerbau befähigt.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Erkenntnisse - auch eigene - verständlich zu präsentieren und zu verteidigen.</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	In diesem Modul werden die TeilnehmerInnen in die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens an Hand aktueller Fragestellungen des Gebiets "Softwaretechnik und Übersetzerbau" eingeführt. Die TeilnehmerInnen werden dabei angeleitet und präsentieren regelmäßig ihre Zwischenergebnisse und Endergebnisse. Abschließend soll unter Anleitung ein Kurzbericht in wissenschaftlicher Form erstellt werden.	
<b>Forms of instruction</b>	Seminar (2 SWS) Course (2 SWS) Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Semester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Reference text</b>	Vertiefendes Modul der Vertiefungsrichtung "Softwaretechnik und Übersetzerbau"	
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>	<b>Type of examination</b>
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Final exam of module</b>	Teilnahme am Seminar und den Konsultationen,	Hausarbeit (20-30 Seiten)

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
		Erfolgreiche Vorträge						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Konsultation		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.08062.03 - Übersetzerbau

INF.08062.03

5 CP

<b>Module label</b>	Übersetzerbau
<b>Module code</b>	INF.08062.03
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Softwaretechnik und Übersetzerbau (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Basismodule der Vertiefungsrichtung `Softwaretechnik und Übersetzerbau`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `eHumanities`</li> <li>• Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) &gt; Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation valid from WS 2020/21 &gt; 2.2 Informatik</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Wolf Zimmermann
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Dieses Modul soll die TeilnehmerInnen befähigen, Übersetzer sowie andere Programme, die textuelle oder visuelle Eingaben verarbeiten, mit Hilfe von Werkzeugen zu erstellen und deren Grundlagen zu verstehen. Insbesondere sollen auch Grundlagen zur Erstellung von Softwareentwicklungswerkzeugen gelegt werden.</p>
<b>Module contents</b>	<p>Übersetzertechnologie ist die Grundlagentechnologie für die Konstruktion von Softwarewerkzeugen. Dies reicht von Analysewerkzeugen in Entwicklungsumgebungen über Modell-basierte Codegeneratoren (im Zusammenhang mit Modell-basierter Entwicklung) bis hin zu klassischen Übersetzern. Es wird gezeigt, dass die Konstruktion von Übersetzern selbst ein frühes Beispiel von Modell-basierter Entwicklung ist. Deshalb wird u.A. auch die Generierung von Übersetzern und Analysewerkzeugen behandelt. Wann immer eine Anwendung textuelle Eingaben verarbeiten muss, ist die Analyse der grammatikalischen Strukturen (Syntaxanalyse), deren Bedeutung (semantische Analyse) und die Generierung von Information (Back-End) notwendig. Während die ersten beiden Aufgaben genereller Natur für aller Arten textueller Eingaben sind, ist die Informationsgenerierung von der konkreten Anwendung abhängig. Daher vermittelt das Modul nicht nur Kenntnisse in klassischer Übersetzertechnologie sondern legt auch die Basis für die Konstruktion von Werkzeugen zur Verarbeitung textueller Information.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Korrektheit und Architekturen von Übersetzern: Korrektheitsbegriff aus wissenschaftlicher Sicht, Unterschied Übersetzer-Interpreter, Architekturen von Übersetzern und Softwarewerkzeuge, Übersetzertechnologie in Modell-basierten Codegeneratoren, Einsatz von Übersetzertechnologie in anderen Disziplinen.</li> <li>2. Sprach- und Maschineneigenschaften: Konzepte höherer Programmiersprachen sowie Maschinensprachen und deren Auswirkung auf Übersetzerkonstruktion</li> <li>3. Zwischensprachen: technische und wissenschaftliche Begründungen zur Einführung von Zwischensprachen. Grundsymbolfolgen, abstrakte und attributierte Syntaxbäume, Kontrollflussgraphen und Sichten auf diesen, Zielbaum, Binärcode</li> <li>4. Lexikalische Analyse: Schnittstellen, Grundlagen der Generierung der lexikalischen Analyse aus regulären Ausdrücken, Praxisprobleme bei endlichen Automaten und deren Lösung</li> <li>5. Syntaxanalyse: Top-Down und Bottom-Up Syntaxanalyse; LL(k)- und SLL(k) Grammatiken; LR(k)-, SLR(k)- und LALR(k)-Grammatiken. Wissenschaftliche Grundlagen der Generierung/Implementierung von Top-Down-Parsern (aus SLL(1)-Grammatiken) und Bottom-Up-Parsern (aus LALR(1)-Grammatiken). Integration von Fehlerbehandlung in die Syntaxanalyse, Integration des Aufbau des abstrakten Syntaxbaums in die Syntaxanalyse</li> <li>6. Semantische Analyse: Attributierte Grammatiken und deren Teilklassen, wissenschaftliche Grundlagen der Generierung von Auswertern für geordnete attributierte Grammatiken. Verwendung attributierte Grammatiken für Namensanalyse, Typanalyse und Operatoridentifikation. Definitionstabellen und deren Implementierung.</li> <li>7. Zwischencodeerzeugung: Wissenschaftliche Grundlagen und Konzepte von Baumtransformationen. Spezifikation der Zwischencodeerzeugung durch Baumtransformationen. Generierung der Zwischencodeerzeugung aus</li> </ol>

		Baumtransformationen. 8. Codeerzeugung: Spezifikation der Codeerzeugung durch Makroexpansion, Entscheidungstabellen und Termersetzungssystemen. Wissenschaftlich-theoretische Grundlagen der Termersetzungssysteme: reguläre Baumgrammatiken und -automaten. Generierung der Codeerzeugung unter Optimalitätskriterien. Registerzuteilungsverfahren. 9. Assemblierung: Laden und Binden. Überführung in Binärcode.						
<b>Forms of instruction</b>		Lecture (3 SWS) Exercises (1 SWS) Course						
<b>Languages of instruction</b>		German, English						
<b>Duration (semesters)</b>		1 Semester Semester						
<b>Module frequency</b>		jedes Wintersemester						
<b>Module capacity</b>		unlimited						
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		Basismodul für die Vertiefungsrichtung "Softwaretechnik und Übersetzerbau", vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtung "eHumanities"						
<b>Examination</b>		<b>Exam prerequisites</b>			<b>Type of examination</b>			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		Bearbeitung aller Übungsaufgaben			mündl./schriftl./elektron. Prüfung			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		3				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium und Bearbeitung der Übungsaufgaben						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.01107.03 - Ausgewählte Kapitel der Softwaretechnik und des Übersetzerbaus

INF.01107.03			5 CP
<b>Module label</b>	Ausgewählte Kapitel der Softwaretechnik und des Übersetzerbaus		
<b>Module code</b>	INF.01107.03		
<b>Semester of first implementation</b>			
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Softwaretechnik und Übersetzerbau (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Softwaretechnik und Programmiersprachen</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Softwaretechnik und Übersetzerbau</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Primärmodule</li> <li>• Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) &gt; Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (WS 2008/09 - WS 2015/16) &gt; II. Informatik</li> <li>• Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) &gt; Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (WS 2008/09 - WS 2015/16) &gt; Informatik (W)</li> </ul>		
<b>Responsible person for this module</b>			
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Wolf Zimmermann		
<b>Prerequisites</b>			
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in verschiedene aktuelle Forschungsgebiete der Technischen Softwaretechnik, des Übersetzerbaus und angrenzenden Fachgebieten</li> </ul>		
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Originalliteratur</li> </ul>		
<b>Forms of instruction</b>	Course (2 SWS) Course Course		
<b>Languages of instruction</b>	German, English		
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester		
<b>Module frequency</b>	nicht festlegbar		
<b>Module capacity</b>	unlimited		
<b>Time of examination</b>			
<b>Credit points</b>	5 CP		
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.		
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1		
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus: einmal jährlich, Primärmodul für Vertiefungsrichtungen: Softwaretechnik und Übersetzerbau, Sekundärmodul für Vertiefungsrichtungen:		
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>	<b>Type of examination</b>	
<b>Course 1</b>			
<b>Course 2</b>			
<b>Course 3</b>			
<b>Final exam of module</b>	Übernahme eines Seminarvortrags, Fachlich kompetenter und didaktisch guter Vortrag	mündliche Prüfung, Bericht	
<b>Exam repetition information</b>			



Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Seminar		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Course	Vorbereitung eines Seminarvortrags und Erstellung eines Berichts						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.01109.07 - Konzepte höherer Programmiersprachen

INF.01109.07

5 CP

**Module label**

Konzepte höherer Programmiersprachen

**Module code**

INF.01109.07

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Softwaretechnik und Übersetzerbau (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) > Softwaretechnik und Programmiersprachen
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Softwaretechnik und Übersetzerbau
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Softwaretechnik und Übersetzerbau`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Primärmodule more...
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Softwaretechnik und Übersetzerbau`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Basismodule der Vertiefungsrichtung `Softwaretechnik und Übersetzerbau`
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (SS 2016 - SS 2020) > II. Wahlbereich Informatik
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation valid from WS 2020/21 > 2.2 Informatik
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (WS 2008/09 - WS 2015/16) > II. Informatik
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (WS 2008/09 - WS 2015/16) > Informatik (W)

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Prof. Dr. Wolf Zimmermann

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Die Teilnehmer\*innen sollen befähigt werden, Konzepte von Programmiersprachen zu verstehen. Zu beurteilen ob Programmiersprachen für Einsatzgebiete geeignet sind, Programmiersprachen zu entwerfen sowie des Zusammenwirken unterschiedlicher Sprachkonzepte zu verstehen und zu beurteilen.
- Die Teilnehmer\*innen sollen in der Lage sein, ob eine Programmiersprache für ein bestimmtes Einsatzgebiet geeignet ist.
- Die Teilnehmer\*innen sollen in der Lage sein, eigene Programmiersprachen einschließlich domänenspezifischer Sprachen zu entwerfen.
- Die Teilnehmer\*innen sollen in der Lage sein, die Komplexität des Zusammenwirkens unterschiedlicher Sprachkonzepte zu erfassen und Konsequenzen daraus zu ziehen.

**Module contents**

Heute werden in der Modell-basierten Entwicklung häufig sogenannte Domänenspezifische Sprache, die viele Konzepte klassischer Programmiersprachen übernehmen. Allerdings hat das häufig sehr überraschende Effekte, da das Zusammenwirken mit den anderen Konstruktionen Auswirkungen auf die Semantik der importierten Sprachkonstrukte haben kann. Desweiteren sollten zu Sprachen - auch zu Domänenspezifischen Sprachen - Sprachdefinitionen erstellt werden. Umgekehrt müssen zur Implementierung die Sprachdefinitionen verstanden werden. Generell steht im Vordergrund die Frage "Was ist erlaubt?" und nicht

		"Was ist sinnvoll"? Im Modul werden die grundlegenden Sprachkonzepte und deren Gestaltungsspielraum untersucht sowie die Auswirkungen auf andere Sprachkonzepte exemplarisch diskutiert. Dabei wird gezeigt, wie Sprachdefinitionen zu verstehen und zu gestalten sind. Der Inhalt bezieht sich im Einzelnen auf: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprachdefinitionen</li> <li>2. Konzepte imperativer Sprachen</li> <li>3. Konzepte modularer Sprachen</li> <li>4. Konzepte objekt-orientierter Sprachen</li> <li>5. Konzepte funktionaler Sprachen</li> <li>6. Konzepte logischer Sprachen</li> <li>7. Weitere Konzepte wie Nebenläufigkeit, domänenspezifische Sprachen</li> </ol>						
<b>Forms of instruction</b>		Seminar (4 SWS) Course Exercises (1 SWS)						
<b>Languages of instruction</b>		German, English						
<b>Duration (semesters)</b>		1 Semester Semester						
<b>Module frequency</b>		jedes Sommersemester						
<b>Module capacity</b>		unlimited						
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 2: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		Basismodul der Vertiefungsrichtung "Softwaretechnik und Übersetzerbau"						
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Final exam of module</b>		Bearbeitung aller Übungsaufgaben			mündl./schriftl./elektron. Prüfung			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar	4					0
<b>Course 2</b>	Course	Bearbeitung der Übungsaufgaben/Selbststudium						0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	1					0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.01110.08 - Semantik von Programmiersprachen

INF.01110.08

5 CP

**Module label**

Semantik von Programmiersprachen

**Module code**

INF.01110.08

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Softwaretechnik und Übersetzerbau (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) > Softwaretechnik und Programmiersprachen
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Softwaretechnik und Übersetzerbau
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Softwaretechnik und Übersetzerbau` more...
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Primärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Softwaretechnik und Übersetzerbau`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Softwaretechnik und Übersetzerbau`
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation valid from WS 2022/23 > Anwendungsfach Informatik (20 LP sind zu erbringen)
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SoSe 2023) > Anwendungsfach Informatik
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (WS 2008/09 - WS 2015/16) > II. Informatik
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (WS 2008/09 - WS 2015/16) > Informatik (W)

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Prof. Dr. Wolf Zimmermann

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Die Teilnehmer\*innen sind in der Lage, die wissenschaftlichen Grundlagen zur Definition formaler Semantiken von Programmiersprachen zu verstehen und sie zur Definition formaler Semantiken von Programmiersprachen zu nutzen.
- Die Teilnehmer\*innen sollen beurteilen können, zu welchem Zweck die unterschiedlichen Arten formaler Semantiken von Programmiersprachen eingesetzt werden können.
- Die Teilnehmer\*innen sollen in der Lage sein, auf Basis formaler Semantiken von Programmiersprachen Eigenschaften von Programmiersprachen wie z.B. Typsicherheit zu beweisen.
- Die Teilnehmer\*innen sollen formale Semantiken von Programmiersprachen gegenüber den informellen Sprachdefinitionen validieren können.

<b>Module contents</b>	<p>Ohne die Definition einer Semantik einer Programmiersprache ist für die Konstruktion korrekter Softwarewerkzeuge unmöglich, weil die formale Basis für die Korrektheit fehlt. Insbesondere kann die Korrektheit von Programmanalysen und Transformationen nicht beurteilt werden. Das Modul zeigt auf welchen verschiedenen Arten eine formale Semantik definiert werden kann und welchen Nutzen diese Definition hat, z.B. indem gezeigt wird das Programmiersprachen stark typisiert sind, also keine Typfehler zur Laufzeit aufweisen, dass Verifikationskalküle korrekt sind, oder wie Übersetzer verifiziert werden können.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Denotationale Semantik: Lambda-Kalkül, Bereiche, vollständige Halbordnungen, Fixpunkte, Nachweis der Typkorrektheit</li> <li>• Operationale Semantik: Inferenzregeln, statische Semantik, natürliche Semantik, strukturell operationale Semantik, Nachweis der Typkorrektheit, Validierung</li> <li>• Abstrakte Maschine: Abstrakte Zusatzmaschinen, Validierung und Übersetzerkorrektheit</li> </ul>							
<b>Forms of instruction</b>	Seminar (3 SWS) Exercises (2 SWS) Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	beginnend im Wintersemester im Wechsel mit							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Reference text</b>	Dieses Modul ist ein weiterführendes Modul der Vertiefungsrichtung "Softwaretechnik und Übersetzerbau"							
Examination	Exam prerequisites			Type of examination				
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>	Bearbeitung aller Übungsaufgaben			mündl. Prüfung oder Klausur				
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar	3					0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	2					0
<b>Course 3</b>	Course	Bearbeitung der Übungsaufgaben/Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>							150	150
<b>Total module workload</b>								150

## Technische Informatik und IT-Sicherheit (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)

### INF.01089.05 - Gast-Modul B

INF.01089.05			5 CP					
<b>Module label</b>	Gast-Modul B							
<b>Module code</b>	INF.01089.05							
<b>Semester of first implementation</b>								
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Technische Informatik und IT-Sicherheit (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Wahlbereich</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Alle Module aus den Vertiefungsrichtungen und zusätzlich:</li> <li>Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Alle Module aus den Vertiefungsrichtungen und zusätzlich:</li> </ul>							
<b>Responsible person for this module</b>								
<b>Further responsible persons</b>	Studiengangsverantwortliche/r Master Informatik							
<b>Prerequisites</b>								
<b>Skills to be acquired in this module</b>	Die Studierenden sollen lernen, über die Grenzen der eigenen Universität hinaus, sich andere wissenschaftliche Teildisziplinen der Informatik zu erarbeiten und zu verstehen.							
<b>Module contents</b>	Dieses Modul wird von Gastdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Die Zuordnung zu Vertiefungsrichtungen und der genaue Inhalt wird vor Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegeben.							
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	nicht festlegbar							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus: Unregelmäßig (Alternativmodul zu Wahlmodulen zum Angebot der Informatik)							
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>	<b>Type of examination</b>						
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Final exam of module</b>	mündl. Prüfung oder Klausur oder Hausarbeit (20-30 Seiten)							
<b>Exam repetition information</b>								
<b>Module course label</b>	<b>Course type</b>	<b>Course title</b>	<b>SWS</b>	<b>Workload of compulsory attendance</b>	<b>Workload of preparation / homework etc</b>	<b>Workload of independent learning</b>	<b>Workload (examination and preparation)</b>	<b>Sum workload</b>
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	3					0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.05365.05 - Praxis der IT-Sicherheit

INF.05365.05	5 CP
<b>Module label</b>	Praxis der IT-Sicherheit
<b>Module code</b>	INF.05365.05
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Technische Informatik und IT-Sicherheit (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Technische Informatik und IT-Sicherheit`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Technische Informatik und IT-Sicherheit`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Technische Informatik und IT-Sicherheit`</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Dr. Sandro Wefel
<b>Prerequisites</b>	-Programmierkenntnisse in C und Java; -Kenntnisse kryptographischer Methoden, z.B. nach Vorlesung Theorie der Datensicherheit oder Modul IT-Sicherheit; -vertiefte Kenntnisse über IP-Netzwerke und der Netzwerkprotokolle TCP/UDP, z.B. nach Vorlesung Computernetze und Verteilte Systeme
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können Methoden der Informationssicherheit, insbesondere zur Wahrung der Vertraulichkeit, der Verfügbarkeit und der Integrität von Daten, in realen Szenarien anwenden. Dazu zählt ihre Fähigkeit, kryptographische Werkzeuge einzusetzen sowie eine Vielzahl von Hilfsmittel zur Erlangung von Datensicherheit bei der Entwicklung eigener Projekte zu nutzen.</li> <li>• Sie haben vertiefte Kenntnisse in Bezug auf kryptografische Methoden zur Sicherung der Daten im Rechner und bei der Übertragung in Netzwerken.</li> <li>• Sie können sichere Kommunikation über ungesicherte Kanäle über die Programmierung gewährleisten.</li> <li>• Sie können geeignete Maßnahmen zum Schutz von konkreten Netzwerksystemen erkennen und abschätzen sowie eine Teilmenge von Schutzmaßnahmen praktisch integrieren (z.B. Firewalls).</li> <li>• Sie können selbstständig Sicherheitstests (Penetrationstests) in Rechnernetzwerken durchführen, die Ergebnisse auswerten, anhand von Risiken beurteilen sowie zielführende Maßnahmen zum Abstellen von erkannten Sicherheitsmängeln benennen und diese evaluieren.</li> <li>• Sie können selbstständig Man-In-The-Middle Angriffe durchführen und im Gegenzug geeignete Maßnahmen zur Erkennung dieser Angriffe festlegen und integrieren.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testen von Angriffsszenarien, Penetration Tests</li> <li>• Protokolle zur sicheren Datenübertragung und zur sicheren Authentifizierung</li> <li>• Public Key Infrastrukturen; dezentrale oder hierarchische Strukturen, X.509-Zertifikate, Zertifikatssperlisten, SMIME-Anwendung</li> <li>• Erstellung von Programmen unter Nutzung kryptografischer Methoden zur gesicherten Datenübertragung und Nutzerauthentifizierung in Netzwerken</li> <li>• Absicherung von Netzwerksystemen durch Einsatz von Firewalls, IDS, IPS und Erstellung von Firewall- und IDS-Regeln</li> <li>• Aktuelle Themen aus dem Bereich IT-Sicherheit</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Seminar (4 SWS) Course

		Course						
<b>Languages of instruction</b>		German, English						
<b>Duration (semesters)</b>		1 Semester Semester						
<b>Module frequency</b>		nicht festlegbar						
<b>Module capacity</b>		unlimited						
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		<p>In der Regel im Sommersemester aller 2 Jahre Sekundärmodul für die Vertiefungsrichtungen Technische Informatik, Theoretische Informatik, Softwaretechnik und Übersetzerbau, Datenbanken und Informationssysteme (Ordnung von 2006)</p> <p>Vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtung "Technische Informatik und IT-Sicherheit" (Ordnung 2013)</p>						
<b>Examination</b>		<b>Exam prerequisites</b>			<b>Type of examination</b>			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		Regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Erfolgreiches Lösen von Übungs- und Programmieraufgaben, Die eigenen Lösungen von Übungs- und Programmieraufgaben erklären können			mündl. Prüfung oder Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Seminar	4					0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium Prüfungsvorbereitung						0
<b>Course 3</b>	Course	Übungsaufgaben bearbeiten						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150



## INF.08035.02 - IT-Sicherheit

INF.08035.02	5 CP
<b>Module label</b>	IT-Sicherheit
<b>Module code</b>	INF.08035.02
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Technische Informatik und IT-Sicherheit (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Basismodule der Vertiefungsrichtung `Technische Informatik und IT-Sicherheit`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Informationssysteme`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Wirtschaftsinformatik`</li> <li>• International Area Studies - Global Change Geography (MA120 LP) (Master) &gt; Geographie/Erdkunde IntArStudGlobChaGeoMA120, Version of accreditation valid from SS 2021 &gt; Informatics</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Zoltan Mann
<b>Prerequisites</b>	keine
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie haben vertiefte Kenntnisse in Bezug auf Sicherheitsbedrohungen in IT-Systemen.</li> <li>• Sie kennen Methoden zur Vermeidung, Erkennung und Abwehr verschiedener IT-Sicherheitsbedrohungen und können diese anwenden.</li> <li>• Sie verfügen über vertiefte Kenntnisse zur Anwendung kryptografischer Verfahren und können bedarfsgerecht geeignete Verfahren einsetzen.</li> <li>• Sie haben Kenntnisse über nicht-technische Aspekte der IT-Sicherheit.</li> <li>• Sie können die Sicherheitsauswirkungen von Designentscheidungen in IT-Systemen bewerten.</li> <li>• Sie können zur Erreichung bereits bekannter IT-Sicherheitsziele passende technische und nicht-technische Schutzmaßnahmen bedarfsgerecht wählen und anwenden.</li> <li>• Sie haben Kenntnisse zu aktuellen Forschungsthemen im Bereich der IT-Sicherheit.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kryptografische Verfahren</li> <li>• Hardwaresicherheit</li> <li>• Systemsicherheit</li> <li>• Anwendungssicherheit</li> <li>• Datensicherheit</li> <li>• Netzwerksicherheit</li> <li>• Nicht-technische Aspekte der IT-Sicherheit</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Seminar (2 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP

INF.08035.02

5 CP

<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		Vertiefendes Modul der Vertiefungsrichtungen "Technische Informatik und IT-Sicherheit" sowie "Wirtschaftsinformatik"						
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		Erfolgreicher Seminarvortrag, Schriftliche Ausarbeitung des Seminarvortrags			mündl./schriftl./elektron. Prüfung			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Seminar	Seminar		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.01119.06 - Datenkompression

INF.01119.06

5 CP

<b>Module label</b>	Datenkompression
<b>Module code</b>	INF.01119.06
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	

- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Technische Informatik und IT-Sicherheit (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) > Technische Informatik
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Technische Informatik und IT-Sicherheit
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Informationssysteme` more...
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Technische Informatik und IT-Sicherheit`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Primärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Sekundärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Sekundärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Sekundärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Sekundärmodule
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Technische Informatik und IT-Sicherheit`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Bildanalyse und Maschinelles Lernen`
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Technische Informatik und IT-Sicherheit`
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (WS 2008/09 - WS 2015/16) > II. Informatik
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (MA120 LP) (Master) > Wirtschaftsinformatik WirtschaftsinformatMA120, Version of accreditation (WS 2008/09 - WS 2015/16) > Informatik (W)

<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Dr. Jörg Ritter
<b>Prerequisites</b>	keine
<b>Skills to be acquired in this module</b>	Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:

- Sie kennen statistische Ansätze zur Datenkompression und Ansätze, die auf Wahrnehmungsgrenzen oder selektiven bzw. sensitiven Wahrnehmungsphänomene beruhen.
- Sie verfügen über das methodische Wissen und die praktischen Fähigkeiten zur Entwicklung und Anwendung von früheren und heutigen Kompressionsverfahren für Texte, Bilder und Videos.
- Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Entropie eines Textes/Bildes und dem Grad einer möglichen Kompression des

- Textes/Bildes.
- Sie kennen Techniken zur transformationsbasierten Dekorrelation von Daten in Texten und Bildern und können diese anwenden.
  - Sie erkennen räumliche und temporale Redundanzen und können diese kompensieren.

**Module contents**

- 1.Wahrscheinlichkeitsmaße, Zufallsvariablen, Markov-Modelle
- 2.Informationsbegriff, Entropie
- 3.Entropiekodierverfahren
- 4.Arithmetische Kodierung, Volomb-Rice-Codes, Lauflängenkodierung
- 5.Fehlerkorrigierende Codes, Blockcodes, Faltungscodes
- 6.Wörterbuch-basierte Kodierungsverfahren
- 7.Filterbänke und ihre Analyse mittels z-Transformationen
- 8.Eigenschaften, Konstruktion und Anwendung von wavelets
- 9.Bildkompressionsverfahren GIF, PNG, JPEG,JPEG2000, EZW, SPIHT, usw.
- 10.Blockbasierte Videokompressionsverfahren
- blockbasierte Videokompressionsverfahren

<b>Forms of instruction</b>	Course (3 SWS) Course Course (1 SWS) Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Reference text</b>	Weiterführendes Modul für die Vertiefungsrichtungen "Technische Informatik und IT-Sicherheit" sowie "Bildanalyse und Maschinelles Lernen"							
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>			<b>Type of examination</b>				
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Final exam of module</b>	mündl. Prüfung oder Klausur							
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Vorlesung	3					0
<b>Course 2</b>	Course	Prüfungsvorbereitung						0
<b>Course 3</b>	Course	Übung	1					0
<b>Course 4</b>	Course	Bearbeiten der Übungsaufgaben						0
<b>Workload by module</b>							150	150
<b>Total module workload</b>								150

## INF.01071.07 - Parallelverarbeitung

INF.01071.07

5 CP

<b>Module label</b>	Parallelverarbeitung
<b>Module code</b>	INF.01071.07
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Technische Informatik und IT-Sicherheit (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Technische Informatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Technische Informatik und IT-Sicherheit</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Datenbanken und Informationssysteme` more...</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Softwaretechnik und Übersetzerbau`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Technische Informatik und IT-Sicherheit`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Sekundärmodule</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Sekundärmodule</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Sekundärmodule</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Sekundärmodule</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Softwaretechnik und Übersetzerbau`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Technische Informatik und IT-Sicherheit`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Algorithmen und Theoretische Informatik`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Softwaretechnik und Übersetzerbau`</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Vertiefende Module der Vertiefungsrichtung `Technische Informatik und IT-Sicherheit`</li> <li>• Mathematik (MA120 LP) (Master) &gt; Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation valid from WS 2022/23 &gt; Anwendungsfach Informatik (20 LP sind zu erbringen)</li> <li>• Mathematik (MA120 LP) (Master) &gt; Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SoSe 2023) &gt; Anwendungsfach Informatik</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Dr. Steffen Rechner
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:

- Sie besitzen einen systematischen Überblick über Grundprinzipien, Konzepte und Techniken der Parallelisierung.
- Sie kennen typische Entwurfsprinzipien paralleler Algorithmen, dazugehörige Programmier-paradigmen sowie Programmiersprachen.
- Sie können parallele und verteilte Algorithmen in Bezug auf ihre Leistungsparameter analysieren.
- Sie sind in der Lage, selbstständig strukturiert parallele und verteilte Algorithmen zu entwickeln sowie diese in geeigneten Programmiersprachen zu implementieren und auszuführen.

**Module contents**

- Die Parallelverarbeitung befasst sich mit Konzepten und Techniken zum Entwurf und der Analyse effizienter paralleler Algorithmen sowie deren Implementierungen für den Einsatz auf paralleler Hardware wie Mehrkern-Prozessoren, Grafikkarten und verteilten Systemen.
- Als Basis für die Entwicklung paralleler Algorithmen und Software werden Parallelisierungs-konzepte, Modelle paralleler Systeme sowie die Leistungsbewertung von parallelen Algorithmen und

Kommunikationsabläufen behandelt.

- Die Grundlagen der Parallelisierung werden an der Entwicklung und Analyse typischer paralleler Algorithmen illustriert. Zur praktischen Umsetzung werden Werkzeuge und Programmiersprachen zur parallelen Programmierung wie OpenMP, MPI und CUDA eingeführt.
- Um die Entwicklung des Verständnisses für Entwurf, Leistungsbewertung und Implementierung paralleler und verteilter Algorithmen zu unterstützen, werden schrittweise eigene parallele Lösungen mit den vorgestellten Techniken und Hilfsmitteln entwickelt und implementiert.

<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (2 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtungen "Algorithmen und Theoretische Informatik", "Softwaretechnik und Übersetzerbau", "Technische Informatik und IT-Sicherheit"

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Final exam of module</b>	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Erfolgreiches Lösen von Übungsaufgaben	mündl. Prüfung oder Klausur

Exam repetition information								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Bearbeitung der Übungsaufgaben						0

---

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

---

## Bioinformatik (HB) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)

### AGE.06462.02 - Biometrie III und Grundlagen der Genominformatik

AGE.06462.02

5 CP

<b>Module label</b>	Biometrie III und Grundlagen der Genominformatik
<b>Module code</b>	AGE.06462.02
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2020) &gt; Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Nutztierwissenschaften`</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2020/21 - WiSe 2024/25) &gt; Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Nutztierwissenschaften`</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HB) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HB)</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Wahlpflichtmodule</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Dr. Monika Wensch-Dorendorf; Dr. Thomas Schmutzer
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:</li> <li>• Versuche und Erhebungen für lineare gemischte Modelle bei normalverteilten Merkmalen und qualitativen und quantitativen Einflussgrößen zu analysieren und unter Anwendung von SAS auszuwerten und zu interpretieren</li> <li>• Versuche und Erhebungen für generalisierte lineare gemischte Modelle bei binären, ordinalen sowie Zähldaten und qualitativen und quantitativen Einflussgrößen zu analysieren und unter Anwendung von SAS auszuwerten und zu interpretieren</li> <li>• ein Problem der Genominformatik zu definieren und abzuschätzen mit Hilfe welcher Software dieses gelöst werden kann</li> <li>• geeignete Lösungen zu entwickeln, um NGS Datensätze analysieren zu können und die Ergebnisse entsprechend ihrer Qualität einzustufen</li> <li>• eigene Skripte zu erarbeiten, um Schritte der Datenanalyse zu automatisieren</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gemischte lineare Modelle bei unbalancierten Daten und Kovarianzstrukturen Methoden der Varianzkompetenzschätzung (ANOVA vs. REML) Schätzung fester Effekte, FG-Approximationen und Tests Spezielle Datenstrukturen (wiederholte Leistungen, räumliche und zeitliche Abhängigkeiten) Methoden der Modellbewertung</li> <li>2. Generalisierte lineare Modelle Beachtung verschiedener Datenstrukturen und Verteilungstypen (binäre Daten, Ordinaldaten, Zähldaten bei verschiedenen Kovarianzstrukturen)</li> <li>3. Methoden der Genominformatik zur Analyse von Hochdurchsatz-Sequenzdaten (shell, R und aktuelle Standardsoftware)</li> <li>4. Kenntnisse der Standardformate (FASTA/Q, SAM, BED) und deren praktische Anwendung</li> </ol>
<b>Forms of instruction</b>	<p>Lecture (3 SWS) Exercises (1 SWS) Course Course</p>



AGE.06462.02

5 CP

<b>Languages of instruction</b>		German, English						
<b>Duration (semesters)</b>		1 Semester Semester						
<b>Module frequency</b>		jedes Wintersemester						
<b>Module capacity</b>		unlimited						
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Examination</b>		<b>Exam prerequisites</b>			<b>Type of examination</b>			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Final exam of module</b>		Klausur o.elekt. Klausur/ o. Hausarbeit/ o. mündl. Prüfung						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		3				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Hausarbeit						0
<b>Course 4</b>	Course	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## BIO.06260.01 - Biogeographie für Bioinformatiker

BIO.06260.01 5 CP

**Module label** Biogeographie für Bioinformatiker

**Module code** BIO.06260.01

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Bioinformatik (HB) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Bioinformatik (HB)

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. H. Bruelheide

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Kenntnis pflanzengeographischer Arbeitsmethoden
- Kennenlernen von globalen Verbreitungsmustern
- Vermittlung von Fertigkeiten für Kartierung/Monitoring von Pflanzengesellschaften und -populationen
- Fähigkeit zur selbständigen GIS-basierten pflanzengeographischen Arbeit

**Module contents**

- Biogeographie von Pflanzen auf verschiedenen Skalenebenen
- Theoretische Grundlagen und Methoden des Vegetations- und Populationsmonitorings
- GIS-gestützte Analyse- und Auswerteverfahren in der Pflanzengeographie

**Forms of instruction** Lecture (2 SWS)  
Exercises (4 SWS)  
Course  
Course

**Languages of instruction** German, English

**Duration (semesters)** 1 Semester Semester

**Module frequency** jedes Wintersemester

**Module capacity** unlimited

**Time of examination**

**Credit points** 5 CP

**Share on module final degree** Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade** 1

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Final exam of module</b>	Praktikumsprotokolle	Bericht

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Areale, Populationen und Artenschutz	2					0

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 2</b>	Exercises	GIS-gestützte Kartierübungen		4				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 4</b>	Course	Anfertigung Protokolle, Referat						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## BIO.03742.01 - Projektmodul Mikrobiologie für Bioinformatiker

BIO.03742.01 10 CP

**Module label** Projektmodul Mikrobiologie für Bioinformatiker

**Module code** BIO.03742.01

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Bioinformatik (HB) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) > Module mit verstärkter Ausrichtung auf Bioinformatik
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Bioinformatik (HB)

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. Sawers

**Prerequisites** Grundkenntnisse der Mikrobiologie

**Skills to be acquired in this module**

- Übersicht über biotechnologische Verfahren und deren biologische Grundlagen
- Vertiefte Kenntnisse der Anpassungsstrategien von Mikroorganismen
- Erweiterte Kenntnisse von mikrobiellen Stoffwechselprozessen/Interaktionen
- Anwendung von Informatik-Kenntnissen zur Auswertung von molekularbiologischen Informationen

**Module contents**

- Molekulare Biotechnologie
- Ökophysiologie: Mikrobielle Standorte und Adaptationsmechanismen
- Physiologie und Biochemie von aeroben und anaeroben Bakterien
- Beispielhafte Strukturanalyse von Biomolekülen mit Mitteln der Informatik

**Forms of instruction** Practical training (4 SWS)  
Lecture (2 SWS)  
Lecture (2 SWS)  
Lecture (2 SWS)  
Course  
Course

**Languages of instruction** German, English

**Duration (semesters)** 1 Semester Semester

**Module frequency** jedes Wintersemester

**Module capacity** unlimited

**Time of examination**

**Credit points** 10 CP

**Share on module final degree** Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade** 1

**Reference text** Teilnahme: Max. 5 Studierende

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
-------------	--------------------	---------------------

**Course 1**

**Course 2**

**Course 3**

**Course 4**

**Course 5**

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 6</b>								
<b>Final exam of module</b>		Protokoll zum Praktikum			Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Practical training	Praktikum Angewandte Sequenzanalyse		4				0
<b>Course 2</b>	Lecture	Vorlesung Biologie der Mikroorganismen oder Molekulare Mikrobiologie		2				0
<b>Course 3</b>	Lecture	Vorlesung Molekulare Mikrobiologie oder Biologie der Mikroorganismen		2				0
<b>Course 4</b>	Lecture	Vorlesung Molekulare Biotechnology		2				0
<b>Course 5</b>	Course	Protokoll zum Praktikum						0
<b>Course 6</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						300		300
<b>Total module workload</b>								300

## PHA.03752.05 - Protein Modeling und Simulation für Master Bioinformatik

PHA.03752.05								5 CP
<b>Module label</b>	Protein Modeling und Simulation für Master Bioinformatik							
<b>Module code</b>	PHA.03752.05							
<b>Semester of first implementation</b>								
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HB) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Module mit verstärkter Ausrichtung auf Bioinformatik</li> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HB)</li> </ul>							
<b>Responsible person for this module</b>								
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. W. Sippl							
<b>Prerequisites</b>								
<b>Skills to be acquired in this module</b>	Verständnis der grundlegenden Konzepte der Rechnergestützten Biologie und Bioinformatik Eine erste und transparente Einführung in Vergleichende Modellierung und Molekulardynamik-Simulationen Konzepte der 3D-Analyse von Protein-Drug-Komplexen Prinzipien der Modellierung biologischer Daten							
<b>Module contents</b>	Einführung in die Bioinformatik und vergleichende Homologiemodellierung Einführung in Sequenzalignmenttechniken (Fokus Proteinmodellierung) Analyse von Proteinstrukturen Häufig genutzte Kraftfelder für Proteinsimulationen Einführung in die Moleküldynamik Analyse der Proteinfaltung							
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (1 SWS) Seminar (2 SWS) Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
Examination	Exam prerequisites			Type of examination				
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>	mündl. Prüfung oder Klausur							
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	1					0
<b>Course 2</b>	Seminar	Seminar	2					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## PHA.03755.04 - Bioinformatik in der Strukturanalytik

PHA.03755.04									5 CP
<b>Module label</b>	Bioinformatik in der Strukturanalytik								
<b>Module code</b>	PHA.03755.04								
<b>Semester of first implementation</b>									
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HB) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Module mit verstärkter Ausrichtung auf Bioinformatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HB)</li> </ul>								
<b>Responsible person for this module</b>									
<b>Further responsible persons</b>	Dr. Christian Schmelzer, Dr. Wolfgang Hoehenwarter								
<b>Prerequisites</b>									
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Erkenntnisse zur Rolle der Massenspektrometrie und Bioinformatik in der Proteomanalyse</p> <p>Schwerpunkte Datenprozessierung, Workflow-Automatisierung, Charakterisierung, Identifizierung und Quantifizierung im Bereich Proteinanalytik und Proteomics</p> <p>Evaluierung verschiedenartiger Ansätze experimentellen Designs</p>								
<b>Module contents</b>	<p>Grundlagen der Massenspektrometrie (Ionisationsarten, Analysatoren), Kopplungsmöglichkeiten</p> <p>Grundlagen zur Ermittlung von Elementarzusammensetzungen</p> <p>Prinzipien und Algorithmen zur Peptid- und Proteinsequenzanalyse (PMF und PFF) unter Nutzung von Sequenz- und Verbunddatenbanken, de novo-Sequenzierung</p> <p>Identifikation von posttranslationalen Modifikationen</p> <p>Data-dependent and data-independent acquisition (DDA und DIA)</p> <p>In situ Massenspektrometrie, Molecular Profiling und Imagingtechniken</p> <p>Bioinformatik in der Large-Scale-Proteomanalyse</p> <p>Sequenzdatenbanken und Tools</p> <p>Quantitative Proteomics</p>								
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Seminar (1 SWS) Course								
<b>Languages of instruction</b>	German, English								
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester								
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester								
<b>Module capacity</b>	unlimited								
<b>Time of examination</b>									
<b>Credit points</b>	5 CP								
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.								
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1								
Examination	Exam prerequisites			Type of examination					
<b>Course 1</b>									
<b>Course 2</b>									
<b>Course 3</b>									
<b>Final exam of module</b>	mündl. Prüfung oder Klausur								
<b>Exam repetition information</b>									
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload	
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0	
<b>Course 2</b>	Seminar	Seminar		1				0	

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>							150	150
<b>Total module workload</b>								150



## BIO.03732.01 - Projektmodul Molekulare Pflanzenphysiologie für Bioinformatiker (Master)

BIO.03732.01	10 CP	
<b>Module label</b>	Projektmodul Molekulare Pflanzenphysiologie für Bioinformatiker (Master)	
<b>Module code</b>	BIO.03732.01	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HB) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Module mit verstärkter Ausrichtung auf Bioinformatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HB)</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Klösgen	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über aktuelle Fragestellungen der molekularen Pflanzenphysiologie</li> <li>• Fähigkeit zur experimentellen Arbeit im Team</li> <li>• Fähigkeit, pflanzenphysiologische Experimente unter Anleitung zu konzipieren, durchzuführen und auszuwerten</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physiologische und molekulare Reaktionen von Pflanzen auf Umweltfaktoren</li> <li>• Pflanzliche Entwicklung</li> <li>• Proteintransport</li> <li>• Methoden der molekularen Pflanzenphysiologie</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Practical training (4 SWS) Lecture (3 SWS) Course Course Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Semester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	10 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>	<b>Type of examination</b>
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Course 5</b>		
<b>Final exam of module</b>	Versuchsprotokolle zum Praktikum	mündliche Prüfung
<b>Exam repetition information</b>		

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Practical training	Praktikum		4				0
<b>Course 2</b>	Lecture	Vorlesung Pflanzenphysiologie		3				0
<b>Course 3</b>	Course	Vorbereitung des Praktikums						0
<b>Course 4</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 5</b>	Course	Nachbereitung des Praktikums: Datenanalyse, schriftliche Ausarbeitung und Literaturarbeit						0
<b>Workload by module</b>						300		300
<b>Total module workload</b>								300

## BIO.03743.04 - Projektmodul Molekulare Ökologie für Bioinformatiker

BIO.03743.04	15 CP
<b>Module label</b>	Projektmodul Molekulare Ökologie für Bioinformatiker
<b>Module code</b>	BIO.03743.04
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HB) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Module mit verstärkter Ausrichtung auf Bioinformatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HB)</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. R. Moritz
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung von forschungsorientierten Experimenten in der Molekularen Ökologie</li> <li>• Umfassende Nutzung molekularer Werkzeuge in der Ökologie</li> <li>• Vertiefte Kenntnis von populations- und evolutionsgenetischer Theorien</li> <li>• Fachspezifische Schlüsselkompetenz in der Präsentation von ökologischen Forschungsergebnissen in Wort und Schrift (Deutsch und Englisch)</li> <li>• Kompetenz in der kritischen wissenschaftlichen Bewertung eigener wissenschaftlichen Arbeit sowie der Arbeiten anderer</li> <li>• Entwicklung einer eigenen Forschungskompetenz als Basis für die Masterarbeit</li> <li>• Entwicklung der Lehrkompetenz durch Probevorlesungen</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Populationsökologie</li> <li>• Molekulare Ökologie</li> <li>• Molekulare Evolution</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Course Practical training (13 SWS) Seminar (2 SWS) Course Course Course (2 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	15 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %; Course 7: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Das Modul ist projektorientiert, indem eine Fragestellung aus dem Bereich der Molekularen Ökologie theoretisch und praktisch bearbeitet wird. Der praktische Teil nutzt dabei molekulare Methoden für ökologische Fragestellungen. Neben diesen empirischen Arbeiten Methoden werden die im Bachelor-Modul gewonnenen theoretischen Grundlagen der Soziobiologie, der Populationsgenetik und der molekularen Ökologie am eigenen Datensatz angewandt. Das Thema wird schriftlich und mündlich wie ein DFG

Förderantrag präsentiert. Ein Abschlußbericht soll in Form einer wissenschaftlichen Publikation in Englischer Sprache angefertigt werden. Im Journal Club (Seminar) werden kontemporäre Publikationen zu den verschiedenen Schwerpunkten vorgestellt. Hierbei werden die fachspezifischen Schlüsselkompetenzen in der Präsentation von ökologischen Ergebnissen in englischer Sprache trainiert. Teilnahme: Max 6 Studierende

Examination		Exam prerequisites		Type of examination				
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Course 5</b>								
<b>Course 6</b>								
<b>Course 7</b>								
<b>Final exam of module</b>			Protokolle zum Praktikum			Präsentation		
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 2</b>	Practical training	Praktikum Molekulare Ökologie		13				0
<b>Course 3</b>	Seminar	Seminar		2				0
<b>Course 4</b>	Course	Wissenschaftliche Protokollierung						0
<b>Course 5</b>	Course	Literaturarbeit						0
<b>Course 6</b>	Course	Ergebnispräsentation in englischer Sprache		2				0
<b>Course 7</b>	Course	Datenanalyse						0
<b>Workload by module</b>						450		450
<b>Total module workload</b>								450

## BIO.03731.04 - Forschungsgruppenpraktikum für Bioinformatiker

BIO.03731.04		15 CP
<b>Module label</b>	Forschungsgruppenpraktikum für Bioinformatiker	
<b>Module code</b>	BIO.03731.04	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HB) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Module mit verstärkter Ausrichtung auf Bioinformatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HB)</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. des Institutes für Biologie	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befähigung, eigenständig ein kleines Projekt im Rahmen einer größeren Forschungsarbeit unter Anleitung anzufertigen</li> <li>• Befähigung, selbständig Aufgaben im Rahmen eines Forschungsprojektes zu erkennen, zu strukturieren, auf dieser Grundlage zu arbeiten und Erkenntnisse zu gewinnen</li> <li>• Kompetenz in der kritischen Bewertung der eigenen wissenschaftlichen Arbeit</li> <li>• Beherrschung eines Komplexes von fachspezifischen Methoden</li> <li>• Kritische Auseinandersetzung mit spezieller wissenschaftlicher Literatur</li> <li>• Spezielle Kenntnisse der Datenanalyse</li> <li>• Fähigkeit, ein wissenschaftliches Protokoll in Form einer Publikation anzufertigen</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachspezifische Methoden in Freiland, Gewächshaus und Labor</li> <li>• Anleitung zum Umgang mit spezieller Soft- und Hardware zur Auswertung analytischer Daten und deren kritische Bewertung</li> <li>• Gemeinschaftliche und problemorientierte Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern der Arbeitsgruppen</li> <li>• Präsentation der eigenen Daten in Form einer wissenschaftlichen Publikation</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Seminar (10 SWS) Course Course (2 SWS) Course Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	3 Monate Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Semester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	15 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Reference text</b>	Forschungsgruppenpraktika sind individuell zugeschnittene Vertiefungsmodule, die sich in ihrem Inhalt sehr eng an die aktuellen Forschungsprojekte der anbietenden Arbeitsgruppen anlehnen.	
<b>Examination</b>	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Course 5</b>								
<b>Final exam of module</b>					Protokoll			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Projektseminar		10				0
<b>Course 2</b>	Course	Literaturrecherche						0
<b>Course 3</b>	Course	Einweisung in die Ausarbeitung des wissenschaftlichen Protokolls		2				0
<b>Course 4</b>	Course	Ausarbeitung des wissenschaftlichen Protokolls						0
<b>Course 5</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						450		450
<b>Total module workload</b>								450

## BCT.03310.05 - Projektmodul Strukturbiologie und Bioinformatik

BCT.03310.05 15 CP

**Module label** Projektmodul Strukturbiologie und Bioinformatik

**Module code** BCT.03310.05

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Biochemie (MA120 LP) (Master) > Biochemie BiochemieMA120, Version of accreditation (WS 2010/11 - SoSe 2024) > Biochemische Wahlpflichtmodule
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Bioinformatik (HB) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) > Module mit verstärkter Ausrichtung auf Bioinformatik
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Bioinformatik (HB)

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. Milton T. Stubbs

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- spezielle Kenntnisse der experimentellen und theoretischen Strukturbiologie
- Vertiefte Kenntnisse des Forschungsmanagements, selbständige Versuchskonzeption und -durchführung
- Datenrecherche und -analyse
- Protokollführung und Nutzung wissenschaftlicher Originalarbeiten in englischer Sprache
- Fähigkeit zur Präsentation und kritischen Beurteilung eigener Experimente und publizierter Arbeiten in Englisch in freier Rede

**Module contents** Projektseminare, Seminare und Praktika zu folgenden Lerninhalten

- Strukturbiologie von Biomakromolekülen, insbesondere Proteine und Nukleinsäuren
- Wechselspiel von Struktur, Dynamik und Thermodynamik
- Strukturelle Konsequenzen von posttranslationalen Modifikationen
- Ausgewählte makromolekulare Komplexe aus
  - o Transkription and Translation
  - o Proteinfaltung
  - o Proteinabbau
  - o Energieerzeugung
  - o Biosynthese von Naturstoffen
- Spezifität und Affinität von Protein-Ligand-Wechselwirkungen
  - o Struktur-basiertes Wirkstoffdesign
  - o Ligand-basiertes Wirkstoffdesign
  - o Docking-Verfahren
- Datenbanken und Datenbankanalyse
- Sequenzassemblierung und Alignments
- Vertiefung in modernen Methoden der experimentellen and theoretischen Struktur- aufklärung:
  - o Röntgenkristallografie, Kernresonanzspektroskopie (NMR) und Elektronenmikroskopie (EM)
  - o Spektroskopische und thermodynamische Analyse von Biomakromolekülen und ihren Wechselwirkungen
  - o Computermethoden in der Strukturanalyse
  - o Interpretation von experimentellen Daten der Röntgenkristallstrukturanalyse: Aufbau der atomaren Struktur eines Proteins, kritische Bewertung der resultierenden Ergebnisse
  - o Vertiefung des Verständnisses allgemeingültiger Prinzipien der Struktur und

		Stabilität von Proteinen (Strukturelemente, zugrundeliegende Wechselwirkungen) <ul style="list-style-type: none"> <li>o Erarbeitung von Struktur-/Funktionsbeziehungen von ausgewählten Proteinstrukturen</li> <li>o Kraftfeldverfahren, Optimierungsmethoden, Konformationssuche, Moleküldynamik- und Monte Carlo-Simulationen</li> <li>o Sequenzalignment, Sekundär- und Tertiärstrukturvorhersage von Proteinen, Validierung von Proteinstrukturen</li> <li>o Grundlagen der Massenspektrometrie: Aufbau eines Massenspektrometers, Kennwerte eines Massenspektrometers, Aufbau von Ionenquellen und Analysatorsystemen, Hybrid-Massenspektrometer, Detektoren, Ionisierungsarten, MS/MS-Techniken</li> <li>o Massenspektrometrie von Peptiden und Proteinen: Elektrosprayionisierung(ESI) und Matrix-unterstützte Laserdesorption/Ionisierung (MALDI), Sequenzierung von Peptiden mittels MS/MS, Fragmentierungsarten wie CID,PSD,ISD und ETD, Nomenklatur der Fragmentierung von Peptiden, Analyse von Phosphopeptiden und Glycopeptiden</li> <li>o Proteomics: Peptide-Mass-Fingerprint, Kopplung LC-MS/MS, quantitative Proteomics, stabile Isotopenmarkierung in vivo (SILAC) und in vitro (iTRAQ, MeCat, ICAT, isotopenmarkierte Standard-Peptide (AQUA)</li> <li>o native Massenspektrometrie, chemisches Cross-linking, H/D-Austausch-Massenspektrometrie</li> <li>o neue Ionisierungs-und Imaging-Methoden</li> </ul>						
<b>Forms of instruction</b>		Course (10 SWS) Seminar (2 SWS) Course						
<b>Languages of instruction</b>		German, English						
<b>Duration (semesters)</b>		6 Wochen Semester						
<b>Module frequency</b>		jedes Wintersemester						
<b>Module capacity</b>		unlimited						
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		15 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		Praktikumsleistung			mündl. Prüfung oder Vortrag oder Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Projektseminar	10					0
<b>Course 2</b>	Seminar	Literaturseminar , Ergebnispräsentation	2					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						450		450
<b>Total module workload</b>								450



## PHA.03751.07 - Forschungsgruppenpraktikum Cheminformatics und Drugdesign für Master Bioinformatik

PHA.03751.07 15 CP

<b>Module label</b>	Forschungsgruppenpraktikum Cheminformatics und Drugdesign für Master Bioinformatik							
<b>Module code</b>	PHA.03751.07							
<b>Semester of first implementation</b>								
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HB) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Module mit verstärkter Ausrichtung auf Bioinformatik</li> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HB)</li> </ul>							
<b>Responsible person for this module</b>								
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. W. Sippl							
<b>Prerequisites</b>								
<b>Skills to be acquired in this module</b>	Verständnis der grundlegenden Konzepte der Computerbasierten Wirkstoffentwicklung Konzepte der 3D-Analyse von Protein-Wirkstoff-Targets Erste Einblicke in cheminformatische Methoden							
<b>Module contents</b>	Einführung in die Cheminformatics Einführung in Ligand- und Strukturbasiertes Wirkstoffdesign Analyse von Proteinstrukturen Virtuelle Screening-Methoden zur Leitstruktursuche in der Arzneistoffentwicklung Dockingmethoden zur Beschreibung von Protein-Wirkstoff Wechselwirkungen							
<b>Forms of instruction</b>	Practical training (8 SWS) Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	6 Wochen in der Vorlesungsfreien Zeit Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Semester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	15 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
Examination	Exam prerequisites			Type of examination				
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Final exam of module</b>	schriftliche Ausarbeitung							
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Practical training	Praktikum	8					0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>							450	450
<b>Total module workload</b>								450

## INF.06290.04 - Modelling species distribution and biodiversity patterns

INF.06290.04

15 CP

**Module label** Modelling species distribution and biodiversity patterns

**Module code** INF.06290.04

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Biodiversity Sciences (MA120 LP) (Master) > Biologie Biodiversität/MA120, Version of accreditation valid from SS 2021 > Project modules offered by the Institute of Computer Science (Nat Sci III)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik Bioinformatik/MA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Bioinformatik (HB) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik Bioinformatik/MA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Bioinformatik (HB)
- Biologie (MA120 LP) (Master) > Biologie Biologie/MA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > B2
- Biologie (MA120 LP) (Master) > Biologie Biologie/MA120, Version of accreditation (WS 2010/11 - SoSe 2024) > Wahlpflichtmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. Jonathan Chase; Prof. Dr. Helge Bruelheide; Dr. Erik Welk

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Develop a comprehensive understanding of the models used to describe species distribution and species richness, including their strengths, limitations, and underlying assumptions.
- Demonstrate the ability to critically analyze and compare models results with empirical data, effectively interpret and communicate the implications of these results.
- Acquire a proficient command of the R programming language, enabling the student to write and execute simple programs for processing and analyzing species distribution and biodiversity data.
- Gain competence in the use of GIS software to integrate and manipulate spatial data, create informative maps and analyze spatial patterns in species distribution and biodiversity.
- Develop the skills to effectively read, critically evaluate and engage in discussions about research articles with a strong theoretical or modeling component related to species distribution and biodiversity patterns.

**Module contents** Part I, Introduction to species distribution pattern analysis

- Introduction into GIS: vectorial and raster data; visualizing vectorial and raster data; projections and choice of datum; the attribute table for vectorial data and basic database operations; importing, editing and exporting data; basic spatial operations in GIS (geometric operations and spatial interpolation).
- Mapping methods for plant distribution data; sources, compilation and gathering of plant distribution data; storage and organization of data.
- Introduction to current plant biogeography and macroecological research and the relevant literature; revisiting the niche concept of large scale species distribution ranges
- Introduction to Species Distribution Models; applications and use of plant distribution data;
- Specifics of spatial data in statistical analyses; data preparation and transformations; assumptions of and conditions for spatial analyses of ecological data
- Visualizing spatial data in R
- Practical exercises in plant chorology and macroecology

Part II, Measuring and comparing patterns of biodiversity

- Introduction to biodiversity measures and metrics (e.g., alpha, beta, gamma diversity)
- Species area curves, endemics area curves, other macroecological patterns

- R code for building spatial diversity patterns
- R code for dissecting species richness scaling relationships
- Functional and phylogenetic diversity measures; genetic and network diversity
- Practical exercises for comparing biodiversity variation across natural and anthropogenic gradients

<b>Forms of instruction</b>	Lecture Course Lecture Course Seminar Course Course Course Exercises (1 SWS) Lecture Course Lecture Course Seminar Course Seminar Course Lecture Course Exercises (1 SWS)	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	6 Wochen Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	15 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %; Course 7: %; Course 8: %; Course 9: %; Course 10: %; Course 11: %; Course 12: %; Course 13: %; Course 14: %; Course 15: %; Course 16: %; Course 17: %; Course 18: %; Course 19: %; Course 20: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>	<b>Type of examination</b>
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Course 5</b>		
<b>Course 6</b>		
<b>Course 7</b>		
<b>Course 8</b>		
<b>Course 9</b>		
<b>Course 10</b>		
<b>Course 11</b>		
<b>Course 12</b>		
<b>Course 13</b>		
<b>Course 14</b>		
<b>Course 15</b>		
<b>Course 16</b>		
<b>Course 17</b>		
<b>Course 18</b>		
<b>Course 19</b>		
<b>Course 20</b>		

Examination			Exam prerequisites			Type of examination		
<b>Final exam of module</b>			Part I: Presentation and talks, written report, presentation of statistics and graphs, presentation of own results, Part II: independent project with paper and presentation			Wissenschaftlicher Vortrag Teil I, Wissenschaftlicher Vortrag Teil II, Protokoll, Wissenschaftlicher Vortrag (eigenständiges Projekt)		
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Part I.1 Lecture Introduction to GIS						0
<b>Course 2</b>	Course	Part I.2 Pre and post lecture self study and literature work						0
<b>Course 3</b>	Lecture	Part I.3 Lecture Plant biogeography						0
<b>Course 4</b>	Course	Part I.4 Pre and post lecture self study and literature work						0
<b>Course 5</b>	Seminar	Part I.5 Seminar Current topics in plant biogeography and macroecology						0
<b>Course 6</b>	Course	Part I.6 Pre and post lecture self study and literature work						0
<b>Course 7</b>	Course	Part I.7 Practical course Species distribution modelling						0
<b>Course 8</b>	Course	Part I.8 Pre and post lecture self study and literature work						0
<b>Course 9</b>	Exercises	Part I.9 Practical exercises and independent projects for analyzing species distribution data		1				0
<b>Course 10</b>	Lecture	Part II.1 Lecture and discussion Measuring and comparing patterns of Biodiversity across scales						0
<b>Course 11</b>	Course	Part II.2 Pre and post lecture self study and literature work						0
<b>Course 12</b>	Lecture	Part II.3 Lecture and discussion Species area curves, endemics area curves, other macroecological patterns						0

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 13</b>	Course	Part II.4 Pre and post lecture self study and literature work						0
<b>Course 14</b>	Seminar	Part II.5 Seminar R code for building spatial diversity patterns						0
<b>Course 15</b>	Course	Part II.6 Pre and post lecture self study and literature work						0
<b>Course 16</b>	Seminar	Part II.7 Seminar R code for dissecting species richness scaling relationships						0
<b>Course 17</b>	Course	Part II.8 Pre and post lecture self study and literature work						0
<b>Course 18</b>	Lecture	Part II.9 Lecture and discussion Functional and phylogenetic diversity measures; genetic and network diversity						0
<b>Course 19</b>	Course	Part II.10 Pre and post lecture self study and literature work						0
<b>Course 20</b>	Exercises	Part II.11 Practical exercises and independent projects for comparing biodiversity variation across natural and anthropogenic gradients		1				0
<b>Workload by module</b>						450		450
<b>Total module workload</b>								450

## INF.05572.03 - Berufsfeldpraktikum Bioinformatik

INF.05572.03		5 CP
<b>Module label</b>	Berufsfeldpraktikum Bioinformatik	
<b>Module code</b>	INF.05572.03	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HB) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HI) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Bioinformatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HB)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HI)</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Ivo Große	
<b>Prerequisites</b>	<p>Mindestens 10 LP aus den Modulen der Vertiefungsrichtung "Bioinformatik".</p> <p>Besuch von mindestens drei der neun Module "Algorithmen auf Sequenzen II", "Biologische Netzwerke: Modellierung und Analyse", "Dynamische Modelle und deren Simulation in der Systembiologie", "Maschinelles Lernen in der Bild- und Mustererkennung", "Phylogenetik und Phylotranskriptomik", "Proteom- und Metabolomanalyse", "Regulatorische Genomik", "Statistische Datenanalyse", "Transkriptomanalyse"</p>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sammeln von Berufserfahrungen und unmittelbare Berufsvorbereitung</li> <li>• Praktische Anwendung und Vertiefung des im Studium erworbenen Fachwissens in einer konkreten Unternehmensumgebung</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In diesem Modul sammeln die TeilnehmerInnen praktische Erfahrung, ihr im Studium erworbenes Fachwissen auf reale Problemstellungen zu übertragen. Die TeilnehmerInnen vertiefen ihre Fähigkeiten, das durchgeführte Projekt inhaltlich aufzuarbeiten, zu dokumentieren und vor KollegInnen zu präsentieren. Sie stellen in konkreten Projekten ihre Kommunikationsbereitschaft und Teamfähigkeit unter Beweis und bauen diese ggf. aus. Sie lernen, ihre soziale Kompetenz an betriebliche Gegebenheiten anzupassen. Abschließend erstellen sie unter Anleitung einen Bericht in wissenschaftlicher Form.</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Course Course Course Course (2 SWS)	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Semester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination

Examination			Exam prerequisites			Type of examination		
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Final exam of module</b>			Teilnahme an den Konsultationen			Bericht		
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Projektarbeit						0
<b>Course 2</b>	Course	Literaturstudium						0
<b>Course 3</b>	Course	Abschlussbericht						0
<b>Course 4</b>	Course	Konsultation	2					0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.03937.03 - Quantitative Genetik und Populationsgenetik in der Pflanzenzüchtung

AGE.03937.03

5 CP

<b>Module label</b>	Quantitative Genetik und Populationsgenetik in der Pflanzenzüchtung
<b>Module code</b>	AGE.03937.03
<b>Semester of first implementation</b>	

### Module used in courses of study / semesters

- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2011) > Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2011/12 - SS 2013) > Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) > Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) > Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2020) > Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung` more...
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2020/21 - WiSe 2024/25) > Obligatorische Module der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Bioinformatik (HB) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Bioinformatik (HB)
- Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 > Pflichtmodule
- Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2015) > Pflichtmodule
- Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) > Pflichtmodule

### Responsible person for this module

### Further responsible persons

Prof. Dr. Klaus Pillen

### Prerequisites

### Skills to be acquired in this module

- Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:
- Erwerb von fachspezifischen Kompetenzen zur Anwendung von populationsgenetischen und quantitativ genetischen Methoden in der Pflanzenzüchtung
- Fähigkeit, spezielle pflanzenzüchterische Aufgaben, wie z.B. die Selektion von Genotypen, selbstständig zu lösen

### Module contents

- Populationsgenetik bei Selbst- und Fremdbefruchtern
- Hardy-Weinberg-Gleichgewicht
- Erstellung von genetischen Kopplungskarten
- Quantitative Genetik
- Durchführung von QTL-Analysen
- Schätzung der Heritabilität
- Selektion von quantitativen Merkmalen
- Schätzung des Selektionserfolges



<b>Forms of instruction</b>		Lecture (2 SWS) Seminar (2 SWS) Course						
<b>Languages of instruction</b>		German, English						
<b>Duration (semesters)</b>		1 Semester Semester						
<b>Module frequency</b>		jedes Sommersemester						
<b>Module capacity</b>		unlimited						
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung "Agrarische Landnutzung"						
<b>Examination</b>		<b>Exam prerequisites</b>			<b>Type of examination</b>			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	2					0
<b>Course 2</b>	Seminar	Seminar	2					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## BCT.03303.02 - Forschungsgruppenpraktikum für Masterstudenten

BCT.03303.02	15 CP
<b>Module label</b>	Forschungsgruppenpraktikum für Masterstudenten
<b>Module code</b>	BCT.03303.02
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biochemie (MA120 LP) (Master) &gt; Biochemie BiochemieMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Biochemie (MA120 LP) (Master) &gt; Biochemie BiochemieMA120, Version of accreditation (WS 2010/11 - SoSe 2024) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Bioinformatik (HB) (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Module mit verstärkter Ausrichtung auf Bioinformatik</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Bioinformatik (HB)</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Professorinnen und Professoren des Institutsbereiches, in dem das Forschungsgruppenpraktikum absolviert wird
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befähigung, ein Projekt im Rahmen einer größeren Forschungsarbeit unter Anleitung durchzuführen</li> <li>• Befähigung, eigenständig Aufgaben im Rahmen eines Forschungsprojektes zu erkennen und zu strukturieren mit dem Ziel Erkenntnisse zu gewinnen. Befähigung, auf dieser Grundlage selbständig Studien zu konzipieren, durchzuführen und auszuwerten</li> <li>• Spezifische Kenntnisse der selbständigen Datenrecherche und -analyse</li> <li>• Kompetenz in der kritischen Bewertung der eigenen wissenschaftlichen Arbeit</li> <li>• Beherrschung eines Komplexes fachspezifischer Methoden</li> <li>• Kritische Auseinandersetzung mit speziellen wissenschaftlichen Originalarbeiten in englischer Sprache</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation und kritischen Beurteilung eigener Experimente und publizierter Arbeiten in Englisch in freier Rede</li> <li>• Fähigkeit, ein wissenschaftliches Protokoll in Form einer englischsprachigen Publikation anzufertigen</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachspezifische Methoden</li> <li>• Anleitung zum Umgang mit spezieller Soft- und Hardware zur Auswertung analytischer Daten und deren kritischer Bewertung</li> <li>• Gemeinschaftliche und problemorientierte Zusammenarbeit und Diskussion mit Wissenschaftlern der Abteilungen</li> <li>• Präsentation der eigenen Daten in Form einer wissenschaftlichen Publikation</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Seminar (10 SWS) Course Course Course (2 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	6 Wochen Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Semester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	15 CP

BCT.03303.02

15 CP

<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		individuell zugeschnittenes Vertiefungsmodul, das sich in seinem Inhalt an aktuellen Forschungsprojekten der anbietenden Abteilung anlehnt						
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Course 5</b>								
<b>Final exam of module</b>		Protokoll						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Seminar	Projektseminar `Fachspezifische Methoden`	10					0
<b>Course 2</b>	Course	Literaturrecherche						0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium (Datenanalyse, Protokollierung)						0
<b>Course 4</b>	Course	Einweisung in die Ausarbeitung eines wissenschaftlichen Protokolls	2					0
<b>Course 5</b>	Course	Ausarbeitung des wissenschaftlichen Protokolls						0
<b>Workload by module</b>						450		450
<b>Total module workload</b>								450

## Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)

### AGE.07703.02 - Grundlagen und Anwendungen der Chromosomen-Biologie

AGE.07703.02	5 CP
<b>Module label</b>	Grundlagen und Anwendungen der Chromosomen-Biologie
<b>Module code</b>	AGE.07703.02
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2020/21 - WiSe 2024/25) &gt; Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Wahlpflichtmodule</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. A. Houben, Dr. habil V. Schubert, Dr. S. Heckmann (alle IPK Gatersleben)
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von fachspezifischen Kompetenzen zu zytogenetischen und epigenetischen Arbeitsmethoden in der Pflanzenzüchtung,</li> <li>• Fähigkeit, Methoden der Chromosomenbiologie und Epigenetik anzuwenden, um die Effizienz des züchterischen Selektionsprozesses zu steigern.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekularer Aufbau, Funktion und Regulation von Chromosomen in Interphase, Mitose und Meiose</li> <li>• Analyse und Manipulation der meiotischen Rekombination</li> <li>• Entwicklung von Antheren und männliche Sterilität</li> <li>• Analyse und Manipulation des Epigenoms</li> <li>• Züchterische Bedeutung von Haploidie, Allo- und Autopolyploidie</li> <li>• Erlernung grundlegender zytogenetischer Präparationstechniken</li> <li>• Einführung in klassische und moderne Mikroskopieverfahren</li> <li>• Durchflusszytometrische Techniken zur Genomgrößenbestimmung und Kernisolation</li> <li>• Mikroisolation von Chromosomen</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (2 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Die Übungen werden nach Absprache am IPK in Gatersleben durchgeführt.
Examination	Exam prerequisites
	Type of examination

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>					Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.08429.01 - Biotechnologische und zytogenetische Methoden in der Pflanzenzüchtung

AGE.08429.01	5 CP	
<b>Module label</b>	Biotechnologische und zytogenetische Methoden in der Pflanzenzüchtung	
<b>Module code</b>	AGE.08429.01	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Dr. Steven Dreissig	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wissen über grundlegende biotechnologische und zytogenetische Methoden in der Pflanzenzüchtung zu erwerben,</li> <li>Fähigkeit, mikroskopische Techniken zur Untersuchung von Pflanzenmaterial einzusetzen,</li> <li>Wissen über grundlegende reproduktionsbiologische Prozesse zu erwerben, sowie</li> <li>Wissen über aktuelle biotechnologische und zytogenetische Fragestellungen in der Nutzpflanzenforschung zu erwerben.</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Zyogenetik &amp; zytogenetische Methoden, Grundlagen der Mikroskopie</li> <li>Mechanismen der Rekombination &amp; Methoden zur Quantifizierung von Rekombinationsereignissen</li> <li>Pollenbiologie &amp; Methoden zur Analyse von Pollen</li> <li>Biotechnologische Methoden zur sequenzspezifischen Mutagenese (CRISPR/Cas9 und verwandte Techniken)</li> <li>aktuelle biotechnologische und zytogenetische Fragestellungen in der Züchtungsforschung</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (2 SWS) Course Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Reference text</b>	in Englisch möglich	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Final exam of module</b>	Klausur oder elektronische Klausur oder Klausur oder elektronische Klausur im Antwort-Wahl-Verfahren oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung	

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 4</b>	Course	Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.00158.05 - Biotechnologische Methoden in der Pflanzenzüchtung und Zytogenetik

AGE.00158.05	5 CP
<b>Module label</b>	Biotechnologische Methoden in der Pflanzenzüchtung und Zytogenetik
<b>Module code</b>	AGE.00158.05
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarwissenschaften (180 LP) (Bachelor) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Agrarwissenschaft180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2011) &gt; Wahlpflichtfächer</li> <li>• Agrarwissenschaften (180 LP) (Bachelor) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Agrarwissenschaft180, Version of accreditation (WS 2011/12 - SS 2013) &gt; Wahlpflichtfächer</li> <li>• Agrarwissenschaften (180 LP) (Bachelor) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Agrarwissenschaft180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) &gt; Wahlpflichtfächer</li> <li>• Agrarwissenschaften (180 LP) (Bachelor) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Agrarwissenschaft180, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Wahlpflichtfächer</li> <li>• Agrarwissenschaften (180 LP) (Bachelor) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Agrarwissenschaft180, Version of accreditation (WS 2018/19 - SoSe 2024) &gt; Wahlpflichtfächer</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik MA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik MA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Klaus Pillen
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:</li> <li>• Vertieftes Wissen über den Aufbau von Pflanzenzellen und Zellteilungsvorgängen</li> <li>• Fähigkeit, mikroskopische Techniken zur Untersuchung von Pflanzenmaterial einzusetzen</li> <li>• Steriles Arbeiten und Einsatz von Nährmedien und Phytohormonen</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Biotechnologie</li> <li>• Zell-, Gewebe- und Organkulturen</li> <li>• Grundtechniken der Gewebekultur</li> <li>• Zellbiologie (Mitose, Meiose, Struktur der Chromosomen)</li> <li>• Cytogenetische Probleme bei Art- und Gattungsbastarden und in vitro Kulturen</li> <li>• Grundlagen der Mikroskopie</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (2 SWS) Course Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1



Examination	Exam prerequisites		Type of examination					
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Final exam of module</b>			Klausur o. elektr. Klausur o. Klausur o. elektr. Klausur im Antw.-Wahl-Verf. oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung					
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 4</b>	Course	Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.05459.05 - Toxikologie von Naturstoffen

AGE.05459.05	5 CP
<b>Module label</b>	Toxikologie von Naturstoffen
<b>Module code</b>	AGE.05459.05
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften</li> <li>• Ernährungswissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswiss.MA120, Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 &gt; Wahlbereich</li> <li>• Ernährungswissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswiss.MA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) &gt; Wahlbereich 1</li> <li>• Ernährungswissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswiss.MA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2020) &gt; Wahlbereich (10 LP)</li> <li>• Ernährungswissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswiss.MA120, Version of accreditation (WS 2020/21 - SoSe 2023) &gt; Wahlbereich (15 LP)</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Wim Wätjen
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:</li> <li>• Grundkenntnisse über molekulare Wirkmechanismen und physiologischen Wirkungen von toxischen Naturstoffen anwenden zu können</li> <li>• Kenntnisse über Absorption, Verteilung, Metabolisierung und Ausscheidung von toxischen Naturstoffen anwenden zu können</li> <li>• toxikologische Naturstoffe im Hinblick auf die menschliche Gefährdung einschätzen zu können</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte giftige Pilze (z.B. Knollenblätterpilz, Fliegenpilz, magic mushrooms)</li> <li>• ausgewählte Pflanzentoxine (zytotoxische, halluzinogene, reizende Substanzen; Substanzen mit allergisierendem Potential; krebsauslösende Substanzen; Pflanzen mit Wirkung auf das ZNS, das Herz, die Nieren, die Leber ...)</li> <li>• tierische Toxine: aquatische Gifttiere (z.B. Kugelfisch, Petermännchen, Krustenanemone, Steinfisch), terrestrische Gifttiere (z.B. giftige Spinnen, Skorpione, Insekten, Schlangen)</li> <li>• Algentoxine (z.B. Saxitoxin, Brevetoxin)</li> <li>• Vergiftungsfälle durch Naturstoffe</li> <li>• allgemeine Methoden der Giftelimination, Behandlung von Vergiftungen</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Seminar (1 SWS) Exercises Course Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited

<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		Die Teilnahme an den Übungen ist verpflichtend.						
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Course 5</b>								
<b>Final exam of module</b>		Referat			Klausur oder elektronische Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Seminar	Seminar		1				0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übungsarbeiten						0
<b>Course 4</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 5</b>	Course	Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.06680.03 - Epigenetik der Pflanzen

AGE.06680.03 5 CP

**Module label** Epigenetik der Pflanzen

**Module code** AGE.06680.03

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2020) > Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2020/21 - WiSe 2024/25) > Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Agrar- und Ernährungswissenschaften
- Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 > Wahlpflichtmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Jun.-Prof. Dr. Hua Jiang (IPK Gatersleben)

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Students are able to:
- Acquisition of subject-specific competences on the basic knowledge of epigenetic regulation for plant breeding

**Module contents**

- Chromatin structure and modifications
- Chromatin dynamics and flowering time control for yield improvement
- Epigenetic variation and chromosome dynamics in polyploid plants and species hybrid
- Chromatin regulation in seed development and hybridization barriers
- Chromatin regulation and plant stress response
- Application of epigenetics in plant breeding

**Forms of instruction** Lecture (2 SWS)  
Exercises (2 SWS)  
Course

**Languages of instruction** German, English

**Duration (semesters)** 1 Semester Semester

**Module frequency** jedes Sommersemester

**Module capacity** unlimited

**Time of examination**

**Credit points** 5 CP

**Share on module final degree** Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade** 1

**Reference text** Die Übungen werden nach Absprache vor Ort am IPK Gatersleben durchgeführt. (Lab courses will be carried out, after consultation, at IPK Gatersleben)

Examination Exam prerequisites Type of examination

**Course 1**

**Course 2**

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		Die Übungen werden nach Absprache Vorort am IPK Gatersleben durchgeführt. (Lab courses will be carried out, after consultation, at IPK Gatersleben)			Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.06073.05 - Stressphysiologie der Pflanzen

AGE.06073.05	5 CP
<b>Module label</b>	Stressphysiologie der Pflanzen
<b>Module code</b>	AGE.06073.05
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Wahlmodule Nutzpflanzen</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2020) &gt; Wahlmodule Nutzpflanzen</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2020) &gt; Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2020/21 - WiSe 2024/25) &gt; Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Wahlpflichtmodule</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Wahlpflichtmodule</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Dr. Carolin Delker
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:</li> <li>• Kenntnisse zu Grundlagen primär abiotischer, aber auch ausgewählter biotischer Stressfaktoren und deren Auswirkung auf pflanzliches Wachstum und Entwicklung zu erlangen</li> <li>• Erlernen physiologischer und molekularer Analysemethoden, experimenteller Planung, Durchführung und Dokumentation</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abiotische (biotische) Stressfaktoren, wie Temperatur, Trockenstress, Hypoxie, Lichtstress, Beschattung (Bestandesdichte), etc.</li> <li>• Physiologische Reaktionen auf Stressoren - Veränderungen in Wachstum und Entwicklung</li> <li>• Stresssensitivität in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium</li> <li>• Molekulare Mechanismen der Stressantwort (z.B. beteiligte Phytohormone)</li> <li>• Physiologische und molekulare Marker der Stressantwort</li> <li>• Natürliche allelische / sortenspezifische Variation von Stresstoleranzen</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (2 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English

AGE.06073.05

5 CP

<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>	<b>Type of examination</b>						
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>	Vortrag, Praktikumsbericht	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.06072.05 - Molekulare Mechanismen der Signaltransduktion

AGE.06072.05	5 CP
<b>Module label</b>	Molekulare Mechanismen der Signaltransduktion
<b>Module code</b>	AGE.06072.05
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Wahlmodule Nutzpflanzen</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2020) &gt; Wahlmodule Nutzpflanzen</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2020) &gt; Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2020/21 - WiSe 2024/25) &gt; Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Wahlpflichtmodule</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Wahlpflichtmodule</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Dr. Carolin Delker
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Umsetzung von Umweltsignalen in pflanzliche Wachstumsreaktionen konzeptionell nachzuvollziehen,</li> <li>• zelluläre Mechanismen der Signaltransduktion zu verstehen,</li> <li>• grundlegende molekulare Nachweismethoden zu erlernen und ihre Bedeutung im Kontext wissenschaftlicher Fragestellungen zu erfassen,</li> <li>• Präsentationen zu strukturieren und durchzuführen.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Konzept der Umsetzung von Umwelteinflüssen in Wachstumsreaktionen</li> <li>• Einführung in die Bedeutung und biologische Relevanz des Phytohormons Auxin</li> <li>• Hintergrund und Anwendung molekularbiologischer Methoden zur Visualisierung von Signalkaskaden</li> <li>• Rekapitulation der Aufklärung der Auxinsignalwegs anhand ausgewählter Originalpublikationen</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Seminar (1 SWS) Exercises (1 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English



AGE.06072.05

5 CP

<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Reference text</b>	Im Rahmen des Seminars ist ein Vortrag (Präsentation und Textform) zu halten.							
Examination	Exam prerequisites	Type of examination						
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Final exam of module</b>	Vortrag	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Seminar	Seminar		1				0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übung		1				0
<b>Course 4</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.04050.03 - Genomanalyse und Markergeschützte Selektion

AGE.04050.03

5 CP

<b>Module label</b>	Genomanalyse und Markergeschützte Selektion
<b>Module code</b>	AGE.04050.03
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2011) &gt; Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Nutztierwissenschaften`</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2011/12 - SS 2013) &gt; Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Nutztierwissenschaften`</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) &gt; Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Nutztierwissenschaften`</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Nutztierwissenschaften`</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2020) &gt; Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Nutztierwissenschaften`</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2020/21 - WiSe 2024/25) &gt; Obligatorische Module der Vertiefungsrichtung `Nutztierwissenschaften`</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof., Dr. Hermann Swalve
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:</li> <li>• statistische Methoden der Genomanalyse und der markergestützten Selektion verstehen und erläutern zu können</li> <li>• die Bedeutung und Anwendungsmöglichkeiten der Genomanalyse und markergestützten Selektion für Zuchtprogramme selbständig einzuschätzen</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segregationsanalyse</li> <li>• Kopplungsanalyse</li> <li>• QTL-Suche</li> <li>• Genomweite Assoziierung</li> <li>• Markergestützte Selektion mit Mikrosatelliten</li> <li>• SNP gestützte Selektion</li> <li>• Nutzung der genom-basierten Selektion in Zuchtprogrammen</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (2 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester

AGE.04050.03 5 CP

<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung "Nutztierwissenschaften"

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
-------------	--------------------	---------------------

**Course 1**

**Course 2**

**Course 3**

<b>Final exam of module</b>	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur
-----------------------------	---

**Exam repetition information**

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.05434.04 - Selektion in der Pflanzenzüchtung

AGE.05434.04

5 CP

<b>Module label</b>	Selektion in der Pflanzenzüchtung
<b>Module code</b>	AGE.05434.04
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) &gt; Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2020) &gt; Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2020/21 - WiSe 2024/25) &gt; Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Wahlpflichtmodule</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2015) &gt; Wahlpflichtmodule Masterstudiengang "Nutzpflanzenwissenschaften"</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Wahlpflichtmodule</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Jochen C. Reif (IPK Gatersleben)
<b>Prerequisites</b>	keine
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von fachspezifischen Kompetenzen zu Grundlagen und Prinzipien der Selektion in der Pflanzenzüchtung,</li> <li>• Erwerb von Kenntnissen zur Marker-gestützten und der genomischen Selektion in der Pflanzenzüchtung.</li> </ul>

### Module contents

- Grundlagen der Populationsgenetik und Quantitativen Genetik, die relevant sind für die Selektion in der Pflanzenzüchtung
- Versuchswesen in der Pflanzenzüchtung
- Schätzung von genetischen Varianzkomponenten in unterschiedlichen Kreuzungsdesigns
- Das Konzept der Heritabilität
- Selektionsgewinn
- Optimale Allokation von Ressourcen in der Pflanzenzüchtung
- Indirekte Selektion
- Indexselektion
- Mehrstufigeselektion
- Marker-gestützte Selektion
- Genomische Selektion

### Forms of instruction

Lecture (2 SWS)

		Practical training (2 SWS) Course						
<b>Languages of instruction</b>		German, English						
<b>Duration (semesters)</b>		1 Semester Semester						
<b>Module frequency</b>		jedes Wintersemester						
<b>Module capacity</b>		unlimited						
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
Examination	Exam prerequisites	Type of examination						
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	2					0
<b>Course 2</b>	Practical training	Praktika	2					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.06264.03 - Pflanzenbiotechnologie

AGE.06264.03	5 CP
<b>Module label</b>	Pflanzenbiotechnologie
<b>Module code</b>	AGE.06264.03
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Wahlmodule Nutzpflanzen</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2020) &gt; Wahlmodule Nutzpflanzen</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2020) &gt; Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2020/21 - WiSe 2024/25) &gt; Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Wahlpflichtmodule</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Wahlpflichtmodule</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Dr. Steven Babben, Dr. Jochen Kumlehn (IPK Gatersleben)
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:</li> <li>• Erwerb molekularbiologischer Grundlagen und biotechnologischer Anwendungen in Pflanzen</li> <li>• Erlernen molekularer Analysemethoden, experimenteller Planung, Durchführung und Dokumentation</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequenzanalyse</li> <li>• Genexpressionsanalyse</li> <li>• Gewebekulturen</li> <li>• Haploidentechnologie</li> <li>• genetische Veränderungen im Allgemeinen</li> <li>• Herstellung und Nachweis transgener Pflanzen</li> <li>• Genom-Editierung</li> <li>• Anwendungsbeispiele von Gentechnik (Landwirtschaft, Molecular Pharming)</li> <li>• Beurteilung und Regulierung gentechnisch veränderter Organismen (GVOs)</li> <li>• Praktische Anwendung von Methoden in unterschiedlichen Pflanzenarten</li> <li>• Auswertung und Interpretation experimenteller Arbeiten</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (2 SWS) Exercises Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English

AGE.06264.03

5 CP

<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Final exam of module</b>	keine	Klausur oder Hausarbeit oder mündl. Prüfung oder elektron. Klausur

Exam repetition information								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Exercises	Ausarbeitung, Übungen						0
<b>Course 4</b>	Course	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.06063.02 - Entwicklungsgenetik von Nutzpflanzen

AGE.06063.02

5 CP

<b>Module label</b>	Entwicklungsgenetik von Nutzpflanzen
<b>Module code</b>	AGE.06063.02
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Wahlmodule Nutzpflanzen</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2020) &gt; Wahlmodule Nutzpflanzen</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2020/21 - WiSe 2024/25) &gt; Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung `Agrarische Landnutzung`</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Wahlpflichtmodule</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Wahlpflichtmodule</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	PD Dr. Thorsten Schnurbusch
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:</li> <li>• Grundlagen und Prinzipien der Entwicklungsbiologie bei Pflanzen bzw. Nutzpflanzen besser zu verstehen</li> <li>• Fachspezifische Kenntnisse zur Entwicklungsgenetik bei Nutzpflanzen hinsichtlich der Ertragsbildung und des Ertragspotential (Schwerpunkt Getreide) vergleichend und differenziert zu betrachten sowie deren Möglichkeiten der züchterischen Bearbeitung besser beurteilen zu können</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflanzliche Zell-, Gewebe- und Organ-Entwicklung</li> </ul> <p>Eigenschaften pflanzlicher Meristeme (Bildungsgewebe)            Phytomerkonzept            Umweltbedingte Meristemdifferenzierung            Wurzelentwicklung und Wurzelarchitektur            Blattanlage und -entwicklung sowie Schattenvermeidungsreaktion            Anlage und Entwicklung von Seitentrieben (Bestockung)            Halm-/Stengelwachstum und -stabilität            Reproduktive Meristeme/Organe und ihr Beitrag zur Ertragsbildung            Bestimmung des Ertragspotentials von Nutzpflanzen            Architektur des Blütenstands            Blüten- und Blütchenentwicklung            Samenentwicklung und Assimilatspeicherung            Ideotypen für bestimmte Umwelten/Anbauverfahren</p>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (2 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester



AGE.06063.02 5 CP

<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1
<b>Reference text</b>	Der Blockkurs wird nach Absprache am IPK Gatersleben durchgeführt.

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
-------------	--------------------	---------------------

**Course 1**

**Course 2**

**Course 3**

<b>Final exam of module</b>	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur
-----------------------------	---

**Exam repetition information**

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.03941.04 - Molekulare Marker in der Pflanzenzüchtung

AGE.03941.04

5 CP

<b>Module label</b>	Molekulare Marker in der Pflanzenzüchtung
<b>Module code</b>	AGE.03941.04
<b>Semester of first implementation</b>	

### Module used in courses of study / semesters

- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2011) > Wahlmodule Nutzpflanzen
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2011/12 - SS 2013) > Wahlmodule Nutzpflanzen
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) > Wahlmodule Nutzpflanzen
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) > Wahlmodule Nutzpflanzen
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2020) > Wahlmodule Nutzpflanzen more...
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2020/21 - WiSe 2024/25) > Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung 'Agrarische Landnutzung'
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Agrar- und Ernährungswissenschaften
- Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 > Wahlpflichtmodule
- Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2015) > Pflichtmodule
- Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) > Wahlpflichtmodule

### Responsible person for this module

### Further responsible persons

Prof. Dr. Klaus Pillen, Dr. Andreas Maurer

### Prerequisites

### Skills to be acquired in this module

- Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:
- Erwerb von fachspezifischen Kompetenzen zur Anwendung von DNA-Markern in der Pflanzenzüchtung
- Fähigkeit, DNA-Marker zur Lösung von Problemen in der Pflanzenzüchtung selbstständig anzuwenden

### Module contents

- Kurzer Abriss der Geschichte der Genomforschung
- Vorstellung der molekularen Markertypen in der Genomforschung
- Anwendung von DNA-Markern zur Identifikation und zur Analyse der genetischen Variation innerhalb von Kulturarten und Wildarten
- Kopplungsanalyse und Erstellung von Genkarten mit DNA-Marker
- Indirekte, marker-gestützte Selektion (MAS) und genomische Selektion (GS) in der Pflanzenzüchtung
- Marker-Merkmal-Assoziationen zur Lokalisation von Genen, die an der Regulation von quantitativ-agronomischen Merkmalen beteiligt sind
- Selektion von Introgressionslinien sowie ihre Anwendung
- Marker-gestützte Isolation (map-based cloning) von züchterisch wertvollen Genen

- Grundlagen der Genomsequenzierung von Nutzpflanzen und der funktionellen Genomanalyse

<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Exercises (2 SWS) Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
Examination	Exam prerequisites			Type of examination				
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur							
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	2					0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	2					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.05442.04 - Phytochemie

AGE.05442.04

5 CP

<b>Module label</b>	Phytochemie
<b>Module code</b>	AGE.05442.04
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften</li> <li>• Ernährungswissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswiss.MA120, Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 &gt; Wahlbereich</li> <li>• Ernährungswissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswiss.MA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Ernährungswissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswiss.MA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2020) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Ernährungswissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswiss.MA120, Version of accreditation (WS 2020/21 - SoSe 2023) &gt; Wahlbereich (15 LP)</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Wahlpflichtmodule</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Wim Wätjen
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:</li> <li>• Grundlegendes Wissen zur Chemie, Biochemie und Biosynthese ausgewählter Pflanzenstoffe anzuwenden</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse über Herkunft, Gewinnung und Nachweisreaktionen pflanzlicher Wirkstoffe anzuwenden</li> <li>• Kenntnisse über Vorkommen ausgewählter pflanzlicher Inhaltsstoffe in pharmazeutischen Drogen und Gewürzen anzuwenden</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse über die Pharmakologie pflanzlicher Arzneistoffe anzuwenden</li> <li>• Wirkung, Nutzen und Risiken von Pflanzenstoffen in pharmazeutischen Produkten abschätzen zu können</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturelle Besonderheiten und molekulare Eigenschaften ausgewählter Klassen von Pflanzeninhaltsstoffen (Alkaloide, Isoprenoide, ätherische Öle, Flavonoide, Gerbstoffe)</li> <li>• Biosynthese von ausgewählten sekundären Pflanzeninhaltsstoffen</li> <li>• Nachweisreaktionen ausgewählter pflanzlicher Inhaltsstoffe</li> <li>• Pharmakologische Wirkungen ausgewählter pflanzlicher Arzneistoffe (Ginkgo biloba, Johanniskraut)</li> <li>• Beispielhafte Besprechung von Studien zur Wirkung pflanzlicher Arzneistoffe</li> <li>• rechtliche Grundlagen zur Zulassung pflanzlicher Arzneistoffe</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Seminar (1 SWS) Course Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester

AGE.05442.04

5 CP

<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Reference text</b>	Die Teilnahme an den Übungen ist verpflichtend.							
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>			<b>Type of examination</b>				
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Final exam of module</b>	Referat			Klausur oder elektronische Klausur				
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		3				0
<b>Course 2</b>	Seminar	Seminar		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 4</b>	Course	Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>							150	150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.03946.04 - Molekulare Resistenzgenetik

AGE.03946.04

5 CP

<b>Module label</b>	Molekulare Resistenzgenetik
<b>Module code</b>	AGE.03946.04
<b>Semester of first implementation</b>	

### Module used in courses of study / semesters

- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2011) > Wahlmodule Nutzpflanzen
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2011/12 - SS 2013) > Wahlmodule Nutzpflanzen
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) > Wahlmodule Nutzpflanzen
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) > Wahlmodule Nutzpflanzen
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2020) > Wahlmodule Nutzpflanzen more...
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Agrar- und Ernährungswissenschaften
- Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 > Pflichtmodule
- Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2015) > Pflichtmodule
- Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) > Pflichtmodule

### Responsible person for this module

### Further responsible persons

Prof. Dr. Frank Ordon (JKI Quedlinburg)

### Prerequisites

### Skills to be acquired in this module

- Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:
- Erwerb von fachspezifischen Kompetenzen in der Erfassung von Resistenzen, der Aufklärung der Genetik von Resistenzen, der molekularen Grundlagen von Resistenzen und der Nutzungsmöglichkeiten von Resistenzen
- Fähigkeit, spezielle Fragen z.B. der Verbesserungsmöglichkeiten von Resistenzen, selbstständig zu lösen

### Module contents

- Bedeutung von pflanzlichen Resistenzen gegen Viren, Pilze, Bakterien, Nematoden und Insekten
- Erfassung von Resistenzreaktionen (phänotypisch, mikroskopisch, serologisch und molekular)
- Genetik von Resistenzen (qualitative versus quantitative Resistenz)
- Identifikation von Resistenzgenen (map based cloning, transposon tagging, expression profiling, TILLING)
- Molekulare Wirkungsweise von Resistenzgenen
- Molekulare Nutzung von Resistenzen (Allelische Diversität, markergestützte Rückkreuzungszüchtung, Resistenzgen-Pyramidisierung)

<b>Forms of instruction</b>		Lecture (2 SWS) Exercises (2 SWS) Course						
<b>Languages of instruction</b>		German, English						
<b>Duration (semesters)</b>		1 Semester Semester						
<b>Module frequency</b>		jedes Wintersemester						
<b>Module capacity</b>		unlimited						
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		Die Übungen werden am JKI in Quedlinburg durchgeführt.						
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.04007.04 - Molekulare Phytopathologie

AGE.04007.04	5 CP
<b>Module label</b>	Molekulare Phytopathologie
<b>Module code</b>	AGE.04007.04
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2011) &gt; Wahlmodule Nutzpflanzen</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2011/12 - SS 2013) &gt; Wahlmodule Nutzpflanzen</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) &gt; Wahlmodule Nutzpflanzen</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Wahlmodule Nutzpflanzen</li> <li>• Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2020) &gt; Wahlmodule Nutzpflanzen more...</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2015) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Dr. Lennart Wirthmüller (IPB Halle), Dr. Mariana Schuster (IPB Halle), Dr. Martina Ried-Lasi (IPB Halle)
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von Kenntnissen der Mechanismen der mikrobiellen Infektion von Nutzpflanzen,</li> <li>• Erwerb von Kenntnissen der Mechanismen der Pflanze-Mikroben-Interaktion,</li> <li>• Erwerb von Kenntnissen der pflanzlichen Abwehrmechanismen.</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen zu den Mechanismen der mikrobiellen Infektion von Nutzpflanzen</li> <li>• Vorlesung zu den Mechanismen der Pflanze-Mikroben-Interaktion</li> <li>• Vorlesung über pflanzliche Abwehrmechanismen</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (3 SWS) Seminar (1 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester



AGE.04007.04 5 CP

<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	5 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
-------------	--------------------	---------------------

**Course 1**

**Course 2**

**Course 3**

<b>Final exam of module</b>	Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur
-----------------------------	---

**Exam repetition information**

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		3				0
<b>Course 2</b>	Seminar	Seminar		1				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium mit Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.03940.05 - Pflanzengenetische Ressourcen und Genomforschung

AGE.03940.05

5 CP

<b>Module label</b>	Pflanzengenetische Ressourcen und Genomforschung
<b>Module code</b>	AGE.03940.05
<b>Semester of first implementation</b>	

### Module used in courses of study / semesters

- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2011) > Wahlmodule Nutzpflanzen
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2011/12 - SS 2013) > Wahlmodule Nutzpflanzen
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) > Wahlmodule Nutzpflanzen
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) > Wahlmodule Nutzpflanzen
- Agrarwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft AgrarwissenschaftenMA120, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2020) > Wahlmodule Nutzpflanzen more...
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Agrar- und Ernährungswissenschaften
- Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 > Pflichtmodule
- Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2015) > Pflichtmodule
- Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) > Pflichtmodule

### Responsible person for this module

### Further responsible persons

Prof. Dr. Nils Stein (IPK Gatersleben)

### Prerequisites

### Skills to be acquired in this module

Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:

- Erwerb von fachspezifischen Kompetenzen zur Anwendung von pflanzengenetischen Ressourcen und Werkzeugen der Genomforschung in der Pflanzenzüchtung,
- Fähigkeit, Methoden der Genomforschung zur Lösung von Problemen in der Pflanzenzüchtung

selbstständig anzuwenden.

### Module contents

- Evolution und Domestikation der Nutzpflanzen
- Sammlung, Konservierung und Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen
- Lokalisation von agronomisch bedeutenden Genen durch Kopplungsanalysen, QTL-Analysen und Assoziationsstudien
- Techniken der Sequenzierung von Pflanzengenomen
- Methoden der Genisolierung
- Suche nach allelischer Variation durch DNA-Sequenzvergleiche
- Funktionelle Genomanalyse durch knock-out-Mutanten-screening, Komplementationsstudien mit transgenen Pflanzen und Synteniastudien
- Genregulationsstudien durch vergleichende Expressionsanalysen auf den Ebenen des Transkriptoms, Proteoms, Metaboloms und des Phänotyps

<b>Forms of instruction</b>		Lecture (2 SWS) Exercises (2 SWS) Course						
<b>Languages of instruction</b>		German, English						
<b>Duration (semesters)</b>		1 Semester Semester						
<b>Module frequency</b>		jedes Wintersemester						
<b>Module capacity</b>		unlimited						
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		Die Übungen werden am IPK in Gatersleben durchgeführt.						
Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung oder elektronische Klausur						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	2					0
<b>Course 2</b>	Exercises	Übung	2					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium und Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.05441.05 - Sekundäre Pflanzenstoffe

AGE.05441.05

5 CP

<b>Module label</b>	Sekundäre Pflanzenstoffe
<b>Module code</b>	AGE.05441.05
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften</li> <li>• Ernährungswissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswiss.MA120, Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Ernährungswissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswiss.MA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Ernährungswissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswiss.MA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2020) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Ernährungswissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswiss.MA120, Version of accreditation (WS 2020/21 - SoSe 2023) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Nutzpflanzenwissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Nutzpflanzenwiss.MA120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Wahlpflichtmodule</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Wim Wätjen
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:</li> <li>• Grundkenntnisse über Mikronährstoffe und funktionelle Nahrungsinhaltsstoffe anwenden zu können</li> <li>• Wissen über aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zur Absorption, Dynamik und intermediären Regulation von sekundären Pflanzenstoffen zu erlangen und anzuwenden</li> <li>• Einflüsse von sekundären Pflanzenstoffen auf regulatorische Mechanismen des Intermediärstoffwechsels zu verstehen und anwenden zu können</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• allgemeine Eigenschaften von sekundären Pflanzenstoffen, Funktionen in der Pflanze</li> <li>• Spezifische Wirkungen von ausgewählten sekundären Pflanzenstoffen auf Signaltransduktionsprozesse, die Regulation des Intermediärstoffwechsels und sonstige Vorgänge des Zellstoffwechsels</li> <li>• Mechanismen der antikanzerogenen, antioxidativen, antithrombotischen, cholesterinsenkenden, immunmodulierenden sowie Blutdruck- und Blutglucose-beeinflussenden Wirkungen von sekundären Pflanzenstoffen</li> <li>• Darstellung ausgewählter "Superfoods" und deren charakteristischen sekundären Pflanzenstoffen, z.B. Curcuma longa (Curcumin), Weintrauben (Resveratrol), Hopfen (Xanthohumol)</li> <li>• kritisches Hinterfragen der Wirkung von ausgewählten biofunktionellen Pflanzenstoffen und deren</li> </ul> <p>Potenzial zur Prävention von Krankheiten anhand von Studien Einfluss von Fermentierungsprozessen auf sekundäre Pflanzenstoffe</p>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Seminar (1 SWS) Exercises Course Course

AGE.05441.05

5 CP

<b>Languages of instruction</b>		German, English						
<b>Duration (semesters)</b>		1 Semester Semester						
<b>Module frequency</b>		jedes Wintersemester						
<b>Module capacity</b>		unlimited						
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		Die Teilnahme an den Übungen ist verpflichtend.						
<b>Examination</b>		<b>Exam prerequisites</b>			<b>Type of examination</b>			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Course 5</b>								
<b>Final exam of module</b>		Referat			Klausur oder elektronische Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	2					0
<b>Course 2</b>	Seminar	Seminar	1					0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übungsarbeiten						0
<b>Course 4</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 5</b>	Course	Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## AGE.05445.04 - Immunologie

AGE.05445.04

5 CP

<b>Module label</b>	Immunologie
<b>Module code</b>	AGE.05445.04
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Agrar- und Ernährungswissenschaften</li> <li>• Ernährungswissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswiss.MA120, Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Ernährungswissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswiss.MA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Ernährungswissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswiss.MA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2020) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Ernährungswissenschaften (MA120 LP) (Master) &gt; Ernährungswissenschaft Ernährungswiss.MA120, Version of accreditation (WS 2020/21 - SoSe 2023) &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Gabriele Stangl
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem Besuch des Moduls wird erwartet, dass die Studierenden in der Lage sind:</li> <li>• die Komponenten und Funktion des unspezifischen und spezifischen Immunsystems benennen zu können</li> <li>• immunpathologische Prozesse zu verstehen</li> </ul> <p>die Bedeutung der Ernährung für das Immunsystem erklären zu können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einzelne Nahrungsinhaltsstoffe im Hinblick auf deren immunmodulatorisches Potenzial bewerten zu können</li> <li>• immunologische Parametern zu messen und immunologisch-basierte Messverfahren anzuwenden</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faktoren und Funktionen des unspezifischen Immunsystems,</li> <li>• Faktoren und Funktionen des spezifischen Immunsystems,</li> <li>• Zytokine,</li> <li>• Zusammenspiel einzelner Immunkomponenten bei Infektionen,</li> <li>• Diversität der Immunabwehr,</li> <li>• charakteristika der aktiven und passiven Immunisierung,</li> <li>• Prozessabläufe bei Entzündungen,</li> <li>• Immunmodulierende Nahrungsinhaltsstoffe,</li> <li>• Praktikum mit Analyse von Blutgruppen, Entzündungsparametern, Antikörpern, Differentialblutbild etc.</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Practical training (1 SWS) Exercises Course Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester

AGE.05445.04 5 CP

<b>Module capacity</b>		unlimited						
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		Obligatorische Teilnahme am Praktikum						
<b>Examination</b>		<b>Exam prerequisites</b>			<b>Type of examination</b>			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Course 5</b>								
<b>Final exam of module</b>		Praktikumsprotokoll			Klausur oder elektronische Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		2				0
<b>Course 2</b>	Practical training	Praktikum		1				0
<b>Course 3</b>	Exercises	Übungsarbeiten						0
<b>Course 4</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 5</b>	Course	Prüfungsvorbereitung						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## Biochemie (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)

### BCT.03287.03 - Projektmodul Bioorganische Chemie und Enzymologie

BCT.03287.03 15 CP

**Module label** Projektmodul Bioorganische Chemie und Enzymologie

**Module code** BCT.03287.03

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Biochemie (MA120 LP) (Master) > Biochemie BiochemieMA120, Version of accreditation (WS 2010/11 - SoSe 2024) > Biochemische Wahlpflichtmodule
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Biochemie (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) > Biochemie
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Biochemie

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. F. Bordusa, Prof. Dr. M. Schutkowski, Dr. Sandra Liebscher, PD Dr. Cordelia Schiene-Fischer

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Spezielle Kenntnisse grundlegender bioorganischer Methoden zur Synthese und gezielten Modifizierung von Biomakromolekülen
- Bedeutung synthetischer Biomakromoleküle für analytische, diagnostische und biomedizinische Anwendungen
- Kenntnisse häufig verwendeter Chemosynthese- und Biokatalyse-Verfahren von Biomakromolekülen
- Erlernen ausgewählter grundlegender bioorganischer Synthesemethoden und Arbeitstechniken
- Vermittlung der theoretischen Grundlagen für die Dateninterpretation bei Kristallstrukturanalyse und Röntgenkleinwinkelstreuung
- Spezielle Kenntnisse zu den chemischen und biochemischen Grundlagen der enzymatischen Katalyse
- Vertiefende Kenntnisse zu den Katalyseprinzipien und ihre Charakterisierung an ausgewählten Enzymsystemen
- Kenntnisse verschiedener Arten von Enzymeffektoren von Enzymsystemen an ausgewählten Beispielen und ihre Charakterisierung
- Grundlegende Kenntnisse zu Hochdurchsatzverfahren zum Auffinden von Enzymeffektoren mit medizinischer Relevanz

Kenntnisse der Protokollführung, Nutzung relevanter Literatur, auch in englischer Sprache, Präsentation

**Module contents** Projektseminare  
a) Bioorganische Chemie:

- Synthesemethoden von Peptiden, Kohlenhydraten und Nucleinsäuren und deren Anwendung
- Festphasenpeptidsynthese
- Kombinatorische Synthesestrategien und HTS-Screening
- Chemische Proteinsynthese, Ligationsverfahren, chemische Modifizierungen
- Enzymatische Synthesestrategien (ausgewählte Systeme, Enzymaktivität, -spezifität und -stabilität)
- Optimierung von Enzymen für die organische Synthese (Immobilisierung, Substrat-, Medium- und Enzym-Engineering durch chemische Modifizierung, ortsgerichtete Mutagenese und evolutives Design an ausgewählten Beispielen)
- Anwendungsbeispiele optimierter Enzymsysteme für bioorganische Synthesen

b) Enzymologie:



- chemische und biochemische Katalyseprinzipien an ausgewählten Enzymsystemen
- Struktur-Funktionsstudien von Effektoren ausgewählter Enzymsysteme
- Analyse von Enzymeffektoren mit medizinischer Relevanz
- Kinetische Studien zur Bestimmung mikroskopischer Geschwindigkeitskonstanten
- Diskussion von Fallbeispielen aus der aktuellen Literatur

## Praktikum

## a) Bioorganische Chemie:

- Praktische Kenntnis ausgewählter bioorganischer Synthesemethoden (Festphasensynthese, Peptidsynthese, kombinatorische Synthese etc.)
- Ausgewählte Strategien zur kovalenten Modifizierung von Proteinen
- Enzymatische Synthese mit Enzymvarianten, Reaktionsmonitoring und -analytik
- Ligation ausgewählter Peptidfragmente
- Methoden der Reinigung, Analytik und strukturellen Charakterisierung bioorganischer Syntheseprodukte
- Nutzung relevanter Literatur

## b) Enzymologie:

- Spezielle Kenntnisse zur kinetischen und biophysikalischen Charakterisierung von enzymatischen Reaktionen in verschiedenen Analysesystemen
- Praktische Kenntnisse zu Einzel- und Hochdurchsatz-Messungen enzymatischer Reaktionen unter Berücksichtigung der Effektoren
- Anwendung von spektroskopischen Methoden zur Analyse von Enzym-Substrat und Enzym-Ligand Interaktionen
- Nutzung relevanter Literatur
- rechnergestützte Auswertung kinetischer und thermodynamischer Analysen

<b>Forms of instruction</b>	Course (6 SWS) Course (6 SWS) Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	6 Wochen Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	15 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
Examination	Exam prerequisites			Type of examination				
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>	Praktikumsleistung			mündl. Prüfung oder Vortrag oder Klausur				
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Projektseminar Bioorganische Chemie	6					0
<b>Course 2</b>	Course	Projektseminar Enzymologie	6					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>							450	450

---

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Total module workload</b>								450

---

## BCT.03352.05 - Projektmodul Pflanzenbiochemie

BCT.03352.05	15 CP
<b>Module label</b>	Projektmodul Pflanzenbiochemie
<b>Module code</b>	BCT.03352.05
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biochemie (MA120 LP) (Master) &gt; Biochemie BiochemieMA120, Version of accreditation (WS 2010/11 - SoSe 2024) &gt; Biochemische Wahlpflichtmodule</li> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Biochemie (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Biochemie</li> <li>Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Biochemie</li> <li>Biologie (MA120 LP) (Master) &gt; Biologie BiologieMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; B2</li> <li>Biologie (MA120 LP) (Master) &gt; Biologie BiologieMA120, Version of accreditation (WS 2010/11 - SoSe 2024) &gt; Wahlpflichtmodule</li> <li>Molecular and Cellular Biosciences (MA120 LP) (Master) &gt; Biologie MoCeBioMA120, Version of accreditation valid from WS 2020/21 &gt; B2</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Ingo Heilmann
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Einblicke in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strukturierung, Regulation und Kompartimentierung pflanzlicher Stoffwechselprozesse</li> <li>Grundlagen der pflanzlichen Signaltransduktion</li> <li>Grundlagen der pflanzlichen Membranbiologie</li> <li>Moderne biochemische, genetische und zellbiologische Methoden der molekularen Pflanzenforschung</li> <li>Kombinierte experimentelle Ansätze zur Beschreibung vernetzter physiologischer Prozesse</li> <li>Kritische Beurteilung von Originalarbeiten in englischer Sprache</li> <li>Formate und notwendige Schritte bei der wissenschaftlichen Publikation</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Molekulare Organisation: Stoffwechselwege, Kompartimente und Signalsysteme</li> <li>Arabidopsis thaliana als Modellorganismus</li> <li>Signaltransduktion und Phytohormone</li> <li>Regulatorische Membranlipide und Phosphoinositide</li> <li>Struktur und Funktion pflanzlicher Membranen</li> <li>Lipide und pflanzliche Biotechnologie</li> <li>Proteomics</li> <li>Experimentelles Design und Publikation wissenschaftlicher Daten</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Course (10 SWS) Seminar (2 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	6 Wochen Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	15 CP

BCT.03352.05

15 CP

<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		Dieses Modul spiegelt die Forschungsinhalte der Abteilung Pflanzenbiochemie am Institut für Biochemie und Biotechnologie wider. Die Teilnehmerzahl ist auf 18 Personen begrenzt.						
<b>Examination</b>		<b>Exam prerequisites</b>			<b>Type of examination</b>			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>		<b>Praktikumsleistung</b>			<b>mündl. Prüfung oder Klausur</b>			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Projektseminar 'Pflanzenbiochemie'	10					0
<b>Course 2</b>	Seminar	Literaturseminar	2					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						450		450
<b>Total module workload</b>								450

## BCT.03309.03 - Projektstudie

BCT.03309.03 15 CP

**Module label** Projektstudie

**Module code** BCT.03309.03

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Biochemie (MA120 LP) (Master) > Biochemie BiochemieMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Pflichtmodule
- Biochemie (MA120 LP) (Master) > Biochemie BiochemieMA120, Version of accreditation (WS 2010/11 - SoSe 2024) > Pflichtmodule
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Biochemie (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) > Biochemie
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Biochemie

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Professorinnen und Professoren des Institutsbereiches, in dem die Projektstudie angefertigt wird

**Prerequisites** Erfolgreicher Abschluss von mindestens 3 Mastermodulen

**Skills to be acquired in this module**

- Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit wissenschaftlicher Literatur
- Vertiefte Kenntnisse der Datenrecherche und Datenanalyse
- Verständnis des Aufbaus eines wissenschaftlichen Projektes
- Beherrschung des englischen Fachvokabulars und des theoretischen Unterbaus der Masterarbeit
- Beherrschen der Methodik des Kurzvortrags auf wissenschaftlichen Tagungen

**Module contents**

- Aktive Teilnahme an Literatur- und Progressseminaren im Fach der Masterarbeit
- Anleitung zur Arbeit mit fachspezifischen Datenbanken
- Anleitung zum Umgang mit spezieller Soft- und Hardware zur Auswertung analytischer Daten und deren kritischer Bewertung
- Gemeinschaftliche Diskussion mit Wissenschaftlern im Fach der Masterarbeit
- Präsentation und Diskussion eines wissenschaftlichen Vortrags

**Forms of instruction** Course (2 SWS)  
Course  
Course (2 SWS)  
Course (6 SWS)  
Seminar (1 SWS)  
Seminar (1 SWS)

**Languages of instruction** German, English

**Duration (semesters)** 6 Wochen Semester

**Module frequency** jedes Semester

**Module capacity** unlimited

**Time of examination**

**Credit points** 15 CP

**Share on module final degree** Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade** 1

Examination Exam prerequisites Type of examination

**Course 1**

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Course 5</b>								
<b>Course 6</b>								
<b>Final exam of module</b>					Vortrag			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Course	Datenanalyse		2				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Course	Literaturstudie		2				0
<b>Course 4</b>	Course	Projektseminar `Erhebung wissenschaftlicher Daten`		6				0
<b>Course 5</b>	Seminar	Literaturseminar		1				0
<b>Course 6</b>	Seminar	Bereichsseminar		1				0
<b>Workload by module</b>						450		450
<b>Total module workload</b>								450

## Biologie (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)

### BIO.03730.02 - Vorlesungsmodul Evolution und Biodiversität der Organismen

BIO.03730.02	5 CP	
<b>Module label</b>	Vorlesungsmodul Evolution und Biodiversität der Organismen	
<b>Module code</b>	BIO.03730.02	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Biologie (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Biologie</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Biologie</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Röser	
<b>Prerequisites</b>		
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse zu Bau und Funktion tierischer, pflanzlicher und pilzlicher Organismen sowie deren phylogenetische Entwicklung</li> <li>• Grundlegendes Verständnis von Zusammenhängen in der speziellen und systematischen Zoologie und Botanik</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeiner Grundaufbau tierischer Organismen (Zytologie, Histologie)</li> <li>• Vergleichende Betrachtung von Organen (Algen, Pilze, Kormophyten), Reproduktionsmechanismen und Lebenszyklen</li> <li>• Vergleichende Betrachtung von Organsystemen sowie Funktionskreisen</li> <li>• unterschiedlicher phylogenetischer Entwicklungsstufen (Fortpflanzung, Ontogenese, Skelettsysteme, Integument, Atmung, Kreislauf, Verdauung, Exkretion, Regulation und Kommunikation, Sinnesorgane)</li> <li>• Taxonomie - Methoden und Theorien, Kurzcharakteristik der Abteilungen des Pflanzenreiches und der Stämme des Tierreichs</li> <li>• Grundlagen der Biodiversität und Evolution.</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Lecture (2 SWS) Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	2 Semester Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
<b>Reference text</b>	Angebotsturnus: Zoologie im Sommersemester	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Final exam of module</b>		mündl. Prüfung oder Klausur

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung Spezielle Zoologie	2					0
<b>Course 2</b>	Lecture	Vorlesung Spezielle Botanik	2					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150



## BIO.05948.03 - Projektmodul Spatial Ecology and Modeling (MA)

BIO.05948.03 15 CP

**Module label** Projektmodul Spatial Ecology and Modeling (MA)

**Module code** BIO.05948.03

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Biologie (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Biologie
- Biologie (MA120 LP) (Master) > Biologie BiologieMA120, Version of accreditation (WS 2010/11 - SoSe 2024) > Wahlpflichtmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. H. M. Pereira, Prof. Dr. T. Knight, Prof. Dr. S. Harpole, Prof. Dr. I. Kühn

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Have a basic understanding of the models used in ecology including: differential and difference equations; individual based models and grid simulations; statistical models, particularly species distribution models.
- Ability to create and parameterize models, and to evaluate uncertainty in model results.
- Ability to determine the type of model needed for the ecological question of interest.
- Ability to compare models results with empirical data, to interpret model results, and to assess the quality and relevance of the models.
- Have a basic command of the R language, including the ability to write simple programs.
- Ability to read a research article with a strong theoretical or modeling component.

**Module contents**

- Part I: Theoretical Ecology and Modeling: Introduction to programming in R: scripts and the command line, variables, data structures (vectors and matrices); numerical operations; matrix operations; plots; logical expressions and conditional operations, functions. - Basic statistical operations with R: descriptive statistics and histograms, regression, and hypothesis testing. - Ecophysiology: a model of thermoregulation and the concept of climate space; modeling the impacts of climate change using ecophysiological models. - Behavioral ecology: introduction to economic analysis of behavior; models for optimal foraging; game theory and evolutionary stable strategies; habitat selection and the ideal free distribution; affinity of species to natural and human-dominated habitats. - Social-ecological models: coupling social models of decision-making with ecological models; introduction to regime shifts and multiple stable states.
- Part II: Introduction to Population Ecology: Introduction to modeling the dynamics of populations using mathematical models (difference equations and individual based models). - Focus on conservation application of modeling for preserving natural populations and for ecological restoration. - Incorporating environmental stochasticity and density dependence into the exponential growth model. - Stage-structured population growth using matrix population models. - Integral projection models. - Metapopulation models and individual-based population models.
- Part III: Community Ecology (Theory, reading and modeling in R): Competition and coexistence (phenomenological). - Competition and coexistence (mechanistic). - Other coexistence mechanisms (predation). - Coexistence in space. - Niche, neutral and stochasticity.
- Part IV: Analyzing Spatial data with R: Specifics of spatial data in statistical analyses; data preparation and transformations; assumptions of and conditions for spatial analyses of ecological data. - Visualizing spatial data in R. - Reviving Generalized Linear Models; calibration, validation, prediction and projection; accounting for spatial autocorrelation. - Introduction to Species Distribution Models; overview on different algorithms (e.g. Generalized Additive Models, Boosted

Regression Trees) and available R packages.

<b>Forms of instruction</b>	Lecture (1 SWS) Lecture Lecture Lecture Practical training (8 SWS) Course Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	6 Wochen Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	15 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %; Course 7: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Reference text</b>	Maximum number of students (with focus ecology): 16; Calendar: The four parts take place in Halle (Institute for Biology - Geobotany and Botanical Garden, MLU, Halle and/or Helmholtz Centre for Environmental Research, UFZ, Halle) and in Leipzig (German Center for Integrative Biodiversity Research - iDiv), respectively.							
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>			<b>Type of examination</b>				
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Course 5</b>								
<b>Course 6</b>								
<b>Course 7</b>								
<b>Final exam of module</b>	Practical course reports 'Plant chorology/macroecology', Literature review 'Current research in spatial ecology', Mini-paper 'Spatial modeling', Computational lab assignment reports (8 reports), Development, report and presentation of an ecological model			Hausarbeit, Klausur				
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Lecture 'Theoretical Ecology and Modeling'		1				0
<b>Course 2</b>	Lecture	Lecture 'Introduction to Population Ecology'						0
<b>Course 3</b>	Lecture	Lecture 'Community Ecology'						0
<b>Course 4</b>	Lecture	Lecture 'Analyzing spatial data with R'						0
<b>Course 5</b>	Practical training	Practical course 'Spatial Ecology /Ecological Modeling'		8				0

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 6</b>	Course	Lab assignment reports						0
<b>Course 7</b>	Course	Pre- and post-lecture self-study and literature work						0
<b>Workload by module</b>						450		450
<b>Total module workload</b>								450

## BIO.03733.03 - Vorlesungsmodul Pflanzengenetik

BIO.03733.03		5 CP
<b>Module label</b>	Vorlesungsmodul Pflanzengenetik	
<b>Module code</b>	BIO.03733.03	
<b>Semester of first implementation</b>		
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Biologie (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Biologie</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Biologie</li> <li>• Mathematik (MA120 LP) (Master) &gt; Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation valid from WS 2022/23 &gt; Anwendungsfach Biowissenschaften (20 LP sind zu erbringen)</li> </ul>	
<b>Responsible person for this module</b>		
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. U. Bonas	
<b>Prerequisites</b>	Grundkenntnisse in Genetik, Molekularbiologie und Biochemie der pflanzen	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse des DNA- und RNA-basierten Informationsflusses in der Pflanze</li> <li>• Kenntnisse pflanzlicher Signaltransduktionsprozesse (Hormone, biot. u. abiot. Stress)</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse in Molekular- und Entwicklungsgenetik pflanzlicher Modellsysteme</li> <li>• Urteilsvermögen bezüglich der wissenschaftlichen Qualität einschlägiger Fachliteratur und bezüglich sicherheitsrelevanter Aspekte der Pflanzengenetik</li> <li>• Fähigkeit zur Kommunikation molekulargenetischer Inhalte</li> </ul>	
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Genetik (u.a. Prinzip der Kopplungsanalyse)</li> <li>• Grundlagen der Genexpression (Transkription &amp; Translation)</li> <li>• Moderne Techniken zur Identifizierung und funktionellen Analyse bakterieller Virulenzfaktoren</li> <li>• Molekulare Grundlagen von Pflanze-Parasit und Pflanze-Symbiont Interaktionen</li> <li>• Vorstellung pflanzlicher Modellsysteme</li> <li>• Methoden zur Funktionsanalyse bei Pflanzen</li> <li>• Molekulare Grundlagen der Embryonal- und Blütenentwicklung</li> <li>• Signalperzeption und Signaltransduktion bei Pflanzen</li> <li>• Moderne Methoden zur Klonierung von Pflanzengenen</li> <li>• In silico Analyse mikrobieller Genome</li> </ul>	
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (4 SWS) Course Course	
<b>Languages of instruction</b>	German, English	
<b>Duration (semesters)</b>	6 Wochen Semester	
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester	
<b>Module capacity</b>	unlimited	
<b>Time of examination</b>		
<b>Credit points</b>	5 CP	
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.	
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>					mündl. Prüfung oder Klausur			
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		4				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium: Vor- und Nachbereitung						0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium englischsprachiger wissenschaftlicher Literatur						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## BIO.03729.06 - Vorlesungsmodul Entwicklungsgenetik

BIO.03729.06

5 CP

<b>Module label</b>	Vorlesungsmodul Entwicklungsgenetik
<b>Module code</b>	BIO.03729.06
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Biologie (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) &gt; Biologie</li> <li>• Bioinformatik (MA120 LP) (Master) &gt; Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Biologie</li> <li>• Mathematik (MA120 LP) (Master) &gt; Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation valid from WS 2022/23 &gt; Anwendungsfach Biowissenschaften (20 LP sind zu erbringen)</li> <li>• Mathematik (MA120 LP) (Master) &gt; Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Anwendungsfach Biowissenschaften</li> <li>• Mathematik (MA120 LP) (Master) &gt; Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SoSe 2023) &gt; Anwendungsfach Biowissenschaften</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. C. Eckmann
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfassende Kenntnisse zu fundamentalen Prinzipien molekulargenetischer Steuerung von Entwicklungsprozessen bei multizellulären Organismen</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse zu aktueller molekulargenetischer und zellbiologischer Fragestellungen mittels etablierter genetischer Modellsysteme</li> <li>• Erweitertes Verständnis von Genomorganisation und Genaktivität</li> <li>• Tiefgreifendes molekularbiologisches Verständnis von modernen experimentellen Ansätzen zur Veränderung und Analyse von Genomaktivitäten</li> <li>• Konzeptionelles Verständnis von genetischen Screens sowie der Systembiologie</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stammzellen und ihre Nischen, Kontrolle von Pluripotenz und Polarität, Ausbildung und Erhalt der Keimbahn, Epigenetik</li> <li>• Molekulare Prinzipien der Genexpressionskontrolle auf DNA- und RNA-Ebene (inkl. Reportersysteme, DNA-/RNA-Protein-Interaktionen und deren Nachweismethoden, Dynamik und Mechanismen makromolekularer Kondensate)</li> <li>• Genetische Programme und Kontrollmechanismen zur Steuerung von kritischen Entwicklungsprozessen an etablierten genetischen Tiermodellen</li> <li>• Organisationsstrategien eukaryotischer Genome; optische und systembiologische Methoden zur Analyse von Genomaktivitäten</li> <li>• Konzepte und Methodik von RNA-Interferenz, Genom-weiter Screens und der Genom-Editierung (Forward/Reverse Genetics)</li> </ul>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (4 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	6 Wochen Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Wintersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited

BIO.03729.06

5 CP

<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>		5 CP						
<b>Share on module final degree</b>		Course 1: %; Course 2: %.						
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>		1						
<b>Reference text</b>		04.06.2020: Überarbeitung Eckmann 09.07.2021: Überarbeitung Eckmann						
<b>Examination</b>		<b>Exam prerequisites</b>			<b>Type of examination</b>			
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Final exam of module</b>		mündl. Prüfung oder Klausur oder Klausur im Antwort-Wahl-Verfahren						
<b>Exam repetition information</b>								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung Molekulare Entwicklungsgenetik		4				0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium englischsprachiger Literatur						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## Pharmazie (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)

### PHA.03749.05 - Pharmazeutische/Medizinische Chemie

PHA.03749.05 10 CP

**Module label** Pharmazeutische/Medizinische Chemie  
**Module code** PHA.03749.05

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 > Pharmazie (Anteil gem. § 5 Abs. 4-6, Anlage 2)
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2009/10 - SS 2016) > Pharmazie
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Pharmazie

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. W. Sippl

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module** Verständnis der grundlegenden Konzepte der Arzneistoffwirkung auf molekularer Ebene - Konzepte der modernen Arzneistoffentwicklung - Erste Einblicke in Struktur-Wirkungsbeziehungen von Arzneistoffen

**Module contents** Einführung in die Medizinische Chemie -Einführung in analytische Methoden zur Beschreibung der Arzneistoff-Target Wechselwirkungen -Molekulare Mechanismen der Arzneistoffwirkung -Beschreibung der wichtigsten Arzneistoffgruppen und ihre Indikationen -Wirkung von Arzneistoffen im Organismus -Grundlagen der Pharmazeutischen Chemie

**Forms of instruction** Lecture (4 SWS)  
Lecture (4 SWS)  
Course

**Languages of instruction** German, English

**Duration (semesters)** 2 Semester Semester

**Module frequency** jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

**Module capacity** unlimited

**Time of examination**

**Credit points** 10 CP

**Share on module final degree** Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade** 1

**Reference text** Dozenten: Prof. Dr. Peter Imming, Prof. Dr. Andrea Sinz. Prof. Dr. Wolfgang Sippl

Examination Exam prerequisites Type of examination

**Course 1**

**Course 2**

**Course 3**

**Final exam of module** mündliche Prüfung

**Exam repetition information**

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung	4					0
<b>Course 2</b>	Lecture	Vorlesung	4					0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						300		300
<b>Total module workload</b>								300





