



**Wintersemester 24/25**

# Modulhandbuch

für das Studium

**Prozessorientierte Materialforschung**

**Master of Science**

gültig in Verbindung mit der Prüfungsordnung MPO 2018

Erzeugt am: 04. Oktober 2024

## Hinweise zum elektronischen Modulhandbuch

- Stand August 2023 -

### 1. Lehrveranstaltungen nach Modulen

Die in diesem Modulhandbuch zu den Modulen jeweils aufgeführten Lehrveranstaltungen stellen keine vollständige Liste aller verfügbaren und belegbaren Lehrveranstaltungen aus den Fachbereichen 1 bis 5 dar.

Da der ProMat Studiengang seinen Studierenden eine größtmögliche Freiheit und Interdisziplinarität der zum Individuellen Curriculum wählbaren Lehrveranstaltungen lässt, würde eine vollzählige Auflistung aller potentiell wählbaren Lehrveranstaltungen, das wären insg. ca. 350 bis 400 Lehrveranstaltungen aus den MINT Fachbereichen, den Umfang dieses Modulhandbuchs übersteigen.

Für zukünftige Studierende des Studiengangs bietet sich ein Blick in die auf der ProMat-Website laufend aktuell gehaltene Veranstaltungskataloge (<https://www.uni-bremen.de/promat/fuer-studierende>) an. Diese stellen eine annähernd vollständige Auflistung der für ProMat Studierende geeigneten Lehrveranstaltungen aus dem MINT Bereich dar.

Bis zum Ende der ersten Veranstaltungswoche eines ersten Fachsemesters müssen neu bei ProMat eingeschriebene Studierende einen Vorschlag zum selbst, und in enger und frühzeitiger Abstimmung mit jeweiligem:r Mentor:in und Studiengangskoordination, erstellten Individuellen Curriculum der ProMat Geschäftsstelle vorlegen. Das Formular hierfür (Teil A, B und C: Vorschlag für das individuelle Curriculum zum Studienbeginn) findet sich ebenfalls auf der Website des Studiengangs unter „Für Studierende“.

### 2. Modulverantwortung in den Modulen Forschungsprozesse und Masterarbeit

Modulverantwortliche Person für das Modul Forschungsprozesse (04-PT-MA-PM-F) ist Dr. Hanna Lührs.

Modulverantwortliche Person für das Modul Masterarbeit (04-PT-MA-PM-M) ist der/die jeweilige Mentor:in. Als Mentoren:innen eignen sich alle Lehrenden der fünf am Studium beteiligten Fachbereiche, als auch die bei MAPEX Center for Materials and

Processes aktiven Principal Investigators und Early Career Investigators ([Liste der aktuellen Mitglieder](#)).

### **3. Ausnahmeregelungen für das Modul Forschungsaufenthalt im Ausland**

- a. Für Studierende, die ihren Bachelor Abschluss an einer ausländischen Universität erworben haben, kann ein Forschungsaufenthalt an einer anderen deutschen Universität, Forschungseinrichtung oder in der Forschungsabteilung eines privaten Unternehmens sinnvoll sein. Dies ist im Einzelfall mit dem/der Mentor:in zu klären und durch den Prüfungsausschuss zu genehmigen, wobei die Passung zum individuellen Curriculum und zum Ausbildungsziel des Studiengangs gewährleistet sein muss.
- b. Forschungsaufenthalte außerhalb von Universitäten oder ausländischen Forschungsinstituten können auf Antrag an den Prüfungsausschuss genehmigt werden, wenn die Passung zum individuellen Curriculum und zum Ausbildungsziel des Studiengangs gewährleistet ist. Die Voraussetzung hierfür ist ein hoher Grad an Wissenschaftlichkeit des gewählten Forschungsthemas. Forschungsaufenthalte außerhalb von Universitären oder Forschungsinstituten müssen insbesondere frei von Einschränkungen durch kurzfristige Entwicklungen im Interesse des Unternehmens sein. Der grundlegende wissenschaftliche und explorative Charakter soll sorgfältig von dem/der Mentor:in geprüft werden. Ein solcher Forschungsaufenthalt ist durch den Prüfungsausschuss zu genehmigen.
- c. In schwerwiegenden Härtefällen sowie in besonders zu begründenden Fällen kann der Prüfungsausschuss eine Befreiung vom Auslandsmodul aussprechen und eine geeignete Modulersatzleistung festlegen.

# Übersicht nach Modulgruppen

## 1) Basismodule (45 CP)

In allen fünf Basismodulen werden abhängig vom individuellem Curriculum Lehrveranstaltungen im Umfang von etwa 6 SWS/ 9 CP besucht. Die innerhalb der Basismodule wählbaren Lehrveranstaltungen werden in den Lehrveranstaltungskatalogen gelistet, die vor Beginn jedes Semesters aktualisiert werden.

04-PT-MA-PM-B1: Mathematik (9 CP).....	3
04-PT-MA-PM-B2: Physik (9 CP).....	8
04-PT-MA-PM-B3: Chemie (9 CP).....	11
04-PT-MA-PM-B4: Ingenieurwissenschaften (9 CP).....	14
04-PT-MA-PM-B5: Informatikwerkzeuge (9 CP).....	18

## 2) Spezialisierungsmodule (24 CP)

In den beiden Spezialisierungsmodulen werden abhängig vom individuellem Curriculum Lehrveranstaltungen im Umfang von jeweils etwa 8 SWS/ 12 CP besucht. Die innerhalb der Spezialisierungsmodule wählbaren Lehrveranstaltungen werden in den Lehrveranstaltungskatalogen gelistet, die vor Beginn jedes Semesters aktualisiert werden.

04-PT-MA-PM-S1: Theorieorientierte Spezialisierung (12 CP).....	21
04-PT-MA-PM-S2: Anwendungsorientierte Spezialisierung (12 CP).....	24

## 3) Forschungserfahrung (21 CP)

Die Modulgruppe Forschungserfahrung besteht aus aus dem Modul PM-F1 Forschungsprozesse und dem Modul PM-A1 (9 CP) Forschungsaufenthalt im Ausland (12 CP)

04-PT-MA-PM-A1: Forschungsaufenthalt im Ausland (12 CP).....	29
04-PT-MA-PM-F1: Forschungsprozesse (9 CP).....	31

## 4) Masterarbeit (30 CP)

Das Modul Masterarbeit besteht aus der schriftlichen Masterarbeit inkl. Kolloquium (29 CP) und aus einer Studienleistung in mündlicher Form (1CP)

04-PT-MA-PM-M1: Modul Masterarbeit (30 CP).....	33
---	----

## Modul 04-PT-MA-PM-B1: Mathematik

### Mathematics

<b>Modulgruppenzuordnung:</b>	<b>Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Basismodule</li> </ul>	Grundlegende mathematische Kenntnisse entsprechend der Zulassungsbedingungen der ausgewählten Lehrveranstaltungen.

#### Lerninhalte:

Abhängig von den persönlichen Vorkenntnissen werden Grundlagen und fortgeschrittene Themen der reinen, angewandten und numerischen Mathematik.

Je nach Gestaltung des individuellen Curriculums werden analytische, stochastische und/oder numerische Verfahren vermittelt, zum Beispiel für die Lösung komplexer Differentialgleichungen, die numerische Formulierung von Algorithmen, die Handhabung großer Datensätze, die Lösung inverser Probleme, die Optimierung von Parametersätzen, die graphische Darstellung von Daten.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Das Modul befähigt die Studierenden, mathematische Theorien zu verstehen sowie Rechenmethoden anzuwenden und sie in verschiedenen Anwendungsbereichen einzusetzen.

Das bedeutet, je nach gewähltem Fokus:

- partielle Differentialgleichungen analytisch oder numerisch zu lösen,
- komplexe Kalkulationen, eventuell rechnerunterstützt, durchzuführen,
- statistische Auswertungen von großen Datenmengen durchzuführen,
- die Komplexität numerischer Algorithmen zu bewerten und zu quantifizieren,
- Methoden der mathematischen Verarbeitung und graphischer Darstellung großer Datensätze zu verstehen und anzuwenden.

Die erlangten mathematischen Kompetenzen dienen als Basis für den quantitativen und theoretisch fundierten Erwerb von Fachwissen in allen anderen Modulen. Sie sollen eine rigorose Behandlung und Verarbeitung von Forschungsdaten ermöglichen.

#### Workloadberechnung:

100 h Prüfungsvorbereitung

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

42 h Vor- und Nachbereitung

44 h Selbstlernstudium

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

ja

Je nach individuellem Curriculum werden Lehrveranstaltungen im Umfang von etwa 6 SWS besucht. Die dem Modul zugeordneten Lehrveranstaltungen werden in Lehrveranstaltungskatalogen gelistet, die jedes Semester aktualisiert werden.

<b>Unterrichtsprache(n):</b>	<b>Modulverantwortliche(r):</b>
Deutsch / Englisch	Prof. Dr. Alfred Schmidt
<b>Häufigkeit:</b>	<b>Dauer:</b>
jedes Semester	2 Semester
<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b>	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b>
WiSe 18/19 / -	9 / 270 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** 2-3 Prüfungsleistungen

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
---	---

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

3 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch / Englisch

**Beschreibung:**

PL1: mündliche Prüfung, in der unter Bezugnahme auf das individuelle Curriculum Lernziele und Lernergebnisse des Moduls reflektiert werden sollen.

Die Form der weiteren Prüfungsleistungen (PL2 und optional PL3) sowie der Studienleistungen (maximal 2) ist in dem individuellen Prüfungsplan von dem/der Modulverantwortlichen in Rücksprache mit den/der Dozent/innen der gewählten Lehrveranstaltungen zu definieren. Dabei sind Prüfungsformen laut dem Allgemeinem Teil der Prüfungsordnung für Masterstudiengänge (AT MPO) an der Universität Bremen in der jeweils gültigen Fassung erlaubt.

**Gewichtung:**

25% PL1: mündliche Prüfung

75% PL2 (+ ggf. PL3): alle weiteren Prüfungsleistungen (d.h. min. eine max. zwei weitere Prüfungsleistungen), die Gewichtung wird im individuellen Prüfungsplan festgelegt.

**Modulprüfung:** 0-2 Studienleistungen

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
---	---

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / 2 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch / Englisch

**Beschreibung:**

PL1: mündliche Prüfung, in der unter Bezugnahme auf das individuelle Curriculum Lernziele und Lernergebnisse des Moduls reflektiert werden sollen.

Die Form der weiteren Prüfungsleistungen (PL2 und optional PL3) sowie der Studienleistungen (maximal 2) ist in dem individuellen Prüfungsplan von dem/der Modulverantwortlichen in Rücksprache mit den/der Dozent/innen der gewählten Lehrveranstaltungen zu definieren. Dabei sind Prüfungsformen laut dem Allgemeinem Teil der Prüfungsordnung für Masterstudiengänge (AT MPO) an der Universität Bremen in der jeweils gültigen Fassung erlaubt.

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Mathematik

<b>Häufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch / Englisch
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b>	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> 2-3 Prüfungsleistungen 0-2 Studienleistungen

### Zugeordnete Lehrveranstaltungen

#### **Advanced Communication Analysis** (Seminar)

Advanced Communication Analysis is a master seminar in which advanced topics in the area of analysis are discussed. The precise topics for the Winter Semester 2024/25 will be decided upon with the participants.

#### **Advanced Numerical Methods for Partial Differential Equations** (Seminar)

This is a seminar with subjects from numerical methods for PDEs, especially finite element methods, with applications to real world problems.

#### **Advanced Topics in Image Processing - The Beauty of Variational Calculus** (Vorlesung)

This course focusses on two advanced tools in modern mathematical image processing, namely the direct method of variational calculus and the iterated soft thresholding algorithm.

#### **Algebra** (Vorlesung)

#### **Algebraic Topology** (Vorlesung)

Findet zusammen mit der LV 03-M-FTH-9 statt.

#### **Analysis 1** (Vorlesung)

Die Vorlesung Analysis 1 ist eine Pflichtveranstaltung für alle mathematischen Studiengänge.

Hauptobjekte der Analysis 1 sind die reellen und komplexen Zahlen (und damit z.B. auch der Funktionen auf diesen Zahlbereichen). Das zentrale Konzept ist das des Grenzwertes, mit dem wir diverse weitere Konzepte präzise und elegant beschreiben können.

#### **Analysis 3** (Vorlesung)

#### **Analysis/Stochastics/Statistics** (Seminar)

#### **Basics of Mathematical Statistics (Statistics I)** (Vorlesung)

Die Veranstaltung findet zusammen mit 03-M-FTH-10 statt.

#### **Challenges in Inverse Problems** (Seminar)

#### **Convex Analysis and Optimization** (Vorlesung)

#### **Exponential Families** (Seminar)

This is a seminar in the specialization area "Stochastics / Statistics". The seminar deals with (univariate and multivariate) exponential families, which arguably constitute the most important classes of statistical models.

#### **Finite Elements - Selected Chapters** (Vorlesung)

The finite element method is used for the discretisation of partial differential equations in many different applications. In this course we will deepen existing knowledge in finite element methods with respect to different applications and learn new techniques to increase their computational speed.

#### **Funktionentheorie** (Vorlesung)

### **High-Performance-Visualisierung** (Seminar)

Das Seminar beschäftigt sich mit den mathematischen Grundlagen der wissenschaftlichen Visualisierung und behandelt Methoden für das parallele Post-Processing großer wissenschaftlicher Datensätze. Solche Daten fallen in unterschiedlichsten wissenschaftlichen Anwendungen an. Sie entstehen zum einen durch Simulationen auf Hochleistungsrechnern (z.B. zur Unterstützung der Klimaforschung oder für die Vorhersage von Umströmung von Flugzeugflügeln). Sie können aber auch durch Messungen, wie bspw. durch Erdbeobachtungsmissionen, erzeugt werden. Um überhaupt erst aussagekräftige Informationen für die Visualisierung zu erhalten, müssen diese enorm großen Rohdaten zunächst prozessiert werden. Für eine anschließende explorative Analyse werden echtzeitfähige, interaktive Methoden benötigt, die wiederum auf hochparallele und effiziente Verfahren beruhen. Das Seminar greift daher aktuelle Trends in der wissenschaftlichen Visualisierung auf. Zur Auswahl stehen herausragende Publikationen führender W... (weiter siehe Stud.IP)

### **Introduction to Robust Control** (Seminar)

#### **Lineare Algebra 1** (Vorlesung)

Die lineare Algebra und die Analysis sind unverzichtbare Bestandteile des Lehrplans im ersten Studienjahr eines Mathematikstudiums. Sie legen die Grundlagen für nahezu alle mathematischen Disziplinen und weiterführenden Kurse. Jede weitere Veranstaltung in der Mathematik baut auf den Kenntnissen aus diesen beiden Pflichtvorlesungen auf.

#### **Makroskopische Modellierung 1** (Vorlesung)

Die Veranstaltung findet statt im Arbeitswissenschaftlichen Institut Bremen (AIB) Raum 1020/1030 Hochschulring 40

#### **Mathematical Concepts of Risk Management (Statistics III)** (Vorlesung)

The quantitative assessment and the management of (extreme) risks are key tools for policy makers and stakeholders in many areas such as climate and environmental research, economics, or finance and insurance. In this course, we will get familiar with basic mathematical concepts of (quantitative) risk assessment and management.

#### **Mathematical Methods for Data Analysis and Image Processing** (Vorlesung)

#### **Mathematical Methods in Machine Learning** (Seminar)

#### **Mathematische Modellierung** (Kurs)

Unter Mathematischer Modellierung versteht man die Erstellung von Beschreibungen von Prozessen aus den verschiedensten Bereichen wie z.B. der Biologie, der Chemie, der Physik oder der Soziologie mittels mathematischer Ausdrücke wie (Differential) Gleichungen. Aufbauend auf den wesentlichen Grundprinzipien, die zu Beginn der Veranstaltung eingeführt werden, erfolgt die Modellierung von verschiedenen Beispielen z.B. aus der Festkörpermechanik.

#### **Mathematisches Computerpraktikum** (Kurs)

Veranstaltung findet am Ende des Wintersemesters als Blockveranstaltung statt. Zeiten und Räume werden noch bekannt gegeben. KW 8 und 9/ 2025 sind in der Ebene reserviert

#### **Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie** (Vorlesung)

#### **Numerical Methods for Partial Differential Equations** (Vorlesung)

The lecture deals with the discretisation of partial differential equations and the estimation of the error between continuous and discrete solution. The connection of theory, numerical analysis and implementation is particularly important. The numerical algorithms are to be implemented in programming tasks under guidance.

---

**Numerik 1 (Vorlesung)**

Die Numerische Mathematik behandelt die Entwicklung und die mathematische Analyse von Verfahren und Algorithmen, die zur computergestützten Lösung von Problemen und zur Simulation mathematischer Modelle auf modernen Computern implementiert werden.

**Spectral Geometry of Hyperbolic Surfaces (Vorlesung)****Vertiefung zur Analysis 1 (Vollfach) (Projektplenum)****Vertiefung zur Linearen Algebra 1 (Vollfach) (Projektplenum)**

Das Projektplenum: Vertiefung zur Linearen Algebra 1 ist ein Bestandteil des Moduls Lineare Algebra. Die Lehrveranstaltung, mit 2 SWS, begleitet die Lineare Algebra 1 Vorlesung und die erfolgreiche Teilnahme dessen ist notwendiger Teil um die Studienleistung des Moduls Lineare Algebra zu erwerben. Es wird für Vollfach und Lehramt Mathematik Studierende parallel bzw. getrennt gehalten.

## Modul 04-PT-MA-PM-B2: Physik

### Physics

#### Modulgruppenzuordnung:

- Basismodule

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Grundlegende physikalische Kenntnisse entsprechend der Zulassungsbedingungen der ausgewählten Lehrveranstaltungen.

#### Lerninhalte:

Abhängig von den persönlichen Vorkenntnissen werden Grundlagen und fortgeschrittene Themen der theoretischen und angewandten Physik.

Je nach Gestaltung des individuellen Curriculums werden Grundlagen und aktuelle Anwendungsgebiete der Festkörperphysik, Optik, Biophysik, Mechanik, Strömungsdynamik, Thermodynamik, Materialmodellierung präsentiert. Besonderer Fokus liegt in der Erläuterung von Struktur-Eigenschaft- und Prozess-Eigenschafts-Beziehungen funktioneller sowie struktureller Materialien und Rohstoffe.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Das Modul befähigt die Studierenden, physikalische Eigenschaften in Materialien und deren Veränderung während Synthese- und Verarbeitungsprozessen zu verstehen. Es versetzt sie in der Lage, physikalische Theorien und Modelle quantitativ in verschiedenen Anwendungsbereichen einzusetzen, um wissenschaftliche Probleme zu lösen. Das bedeutet, je nach gewähltem Fokus:

- physikalische Zusammenhänge erkennen, analysieren und kombinieren,
- die Antwort von Materialien auf externe Belastung mechanischer, thermischer sowie chemischer Natur zu rationalisieren und wo möglich vorherzusagen,
- der Einfluss von elementaren Prozessschritten auf die Materialeigenschaften durch physikalische Modelle zu erklären,
- physikalische Materialmodelle in Simulationsmethoden anzuwenden,
- experimentelle Daten auf Basis physikalischer Gesetze in Verbindung zu setzen und zu interpretieren,
- die theoretischen Grundlagen von analytischen Techniken zu kennen und in den richtigen Kontext zu setzen.

Die erlangten Kompetenzen sollen zu einer physikalisch fundierten Formulierung und Lösung von Forschungsfragen dienen.

#### Workloadberechnung:

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

100 h Prüfungsvorbereitung

44 h Selbstlernstudium

42 h Vor- und Nachbereitung

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

ja

Je nach individuellem Curriculum werden Lehrveranstaltungen im Umfang von etwa 6 SWS besucht. Die dem Modul zugeordneten Lehrveranstaltungen werden in Lehrveranstaltungskatalogen gelistet, die jedes Semester aktualisiert werden.

#### Unterrichtssprache(n):

Deutsch / Englisch

#### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Gordon Jens Callsen

<b>Häufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 2 Semester
<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> WiSe 24/25 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 9 / 270 Stunden

## Modulprüfungen

<b>Modulprüfung:</b> 2-3 Prüfungsleistungen	
<b>Prüfungstyp:</b> Kombinationsprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b>	
3 / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch / Englisch	
<b>Beschreibung:</b> PL1: mündliche Prüfung, in der unter Bezugnahme auf das individuelle Curriculum Lernziele und Lernergebnisse des Moduls reflektiert werden sollen. Die Form der weiteren Prüfungsleistungen (PL2 und optional PL3) sowie der Studienleistungen (maximal 2) ist in dem individuellen Prüfungsplan von dem/der Modulverantwortlichen in Rücksprache mit den/der Dozent/innen der gewählten Lehrveranstaltungen zu definieren. Dabei sind Prüfungsformen laut dem Allgemeinem Teil der Prüfungsordnung für Masterstudiengänge (AT MPO) an der Universität Bremen in der jeweils gültigen Fassung erlaubt.	
<b>Gewichtung:</b> 25% PL1: mündliche Prüfung 75% PL2 (+ ggf. PL3): alle weiteren Prüfungsleistungen (d.h. min. eine max. zwei weitere Prüfungsleistungen), die Gewichtung wird im individuellen Prüfungsplan festgelegt.	

<b>Modulprüfung:</b> 0-2 Studienleistungen	
<b>Prüfungstyp:</b> Kombinationsprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b>	
- / 2 / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch / Englisch	

**Beschreibung:**

PL1: mündliche Prüfung, in der unter Bezugnahme auf das individuelle Curriculum Lernziele und Lernergebnisse des Moduls reflektiert werden sollen.

Die Form der weiteren Prüfungsleistungen (PL2 und optional PL3) sowie der Studienleistungen (maximal 2) ist in dem individuellen Prüfungsplan von dem/der Modulverantwortlichen in Rücksprache mit den/der Dozent/innen der gewählten Lehrveranstaltungen zu definieren. Dabei sind Prüfungsformen laut dem Allgemeinem Teil der Prüfungsordnung für Masterstudiengänge (AT MPO) an der Universität Bremen in der jeweils gültigen Fassung erlaubt.

**Lehrveranstaltungen des Moduls**

<b>Lehrveranstaltung:</b> Physik	
<b>Häufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch / Englisch
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b>	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> 2-3 Prüfungsleistungen 0-2 Studienleistungen
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Computational Fluid Dynamics</b> (Vorlesung)	
<b>Einführung in die Strömungslehre</b> (Vorlesung)	
<b>Gemeinsames Festkörperphysikseminar</b> (Seminar)	
<b>Höhere Festigkeitslehre und Strukturmechanik im Leichtbau</b> (Vorlesung) online	
<b>Optische Technologien - Grundlagen und Anwendungen</b> (Vorlesung) Weitere Informationen zu dieser Veranstaltung finden Sie auf <a href="https://www.bias.de/studienangebot">https://www.bias.de/studienangebot</a>	
<b>Physics of Nanostructures - from semiconductors to modern devices</b> (Vorlesung)	
<b>Physik und Chemie der Oberflächen</b> (Seminar)	

## Modul 04-PT-MA-PM-B3: Chemie

### Chemistry

<b>Modulgruppenzuordnung:</b>	<b>Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Basismodule</li> </ul>	Grundlegende chemische Kenntnisse entsprechend der Zulassungsbedingungen der ausgewählten Lehrveranstaltungen.

#### Lerninhalte:

Abhängig von den persönlichen Vorkenntnissen werden Grundlagen und fortgeschrittene Themen der anorganischen, organischen sowie physikalischen Chemie.

Je nach Gestaltung des individuellen Curriculums werden Grundlagen und aktuelle Anwendungsgebiete der Festkörper- und Oberflächenchemie, der Katalyse, nanoskalierter Systeme, der technischen Reaktionsführung, der Quantenchemie oder der Chemie von Rohstoffen und Kristallen vermittelt.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Das Modul befähigt die Studierenden, chemische Eigenschaften in Materialien und deren Veränderung während Synthese- und Verarbeitungsprozessen zu verstehen. Es setzt sie in der Lage, wissenschaftliche Probleme zu beurteilen und mithilfe chemischer Modelle und der Analyse von Reaktionsmechanismen zu lösen. Das bedeutet, je nach gewähltem Fokus:

- Zusammenhänge zwischen chemischen Eigenschaften von Materialien und Stoffen zu erkennen, analysieren und kombinieren,
- die Reaktionen an Oberflächen von Bauteilen während ihrer Fertigung zu verstehen,
- die Mechanismen (photo)katalytischer Vorgänge zu identifizieren und zu bewerten,
- die Korrosionsbeständigkeit von Materialien zu beurteilen,
- Syntheseverfahren von nanoskalierten Materialien anzuwenden,
- die Entstehung chemischer Bindungen an heterogenen Grenzflächen zu evaluieren,
- die quantenchemische Simulation einfacher Systeme durchzuführen,
- chemische Verbindungen im Labor zu synthetisieren.

Die erlangten Kompetenzen sollen zu einem Verständnis chemischer Vorgängen in Systemen dienen, um deren Verhalten in komplexen Umgebungen zu erklären und vorherzusagen.

#### Workloadberechnung:

42 h Vor- und Nachbereitung

100 h Prüfungsvorbereitung

44 h Selbstlernstudium

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

ja

Je nach individuellem Curriculum werden Lehrveranstaltungen im Umfang von etwa 6 SWS besucht. Die dem Modul zugeordneten Lehrveranstaltungen werden in Lehrveranstaltungskatalogen gelistet, die jedes Semester aktualisiert werden.

<b>Unterrichtssprache(n):</b>	<b>Modulverantwortliche(r):</b>
Deutsch / Englisch	Prof. Dr. Marcus Bäumer
<b>Häufigkeit:</b>	<b>Dauer:</b>
jedes Semester	2 Semester

<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> WiSe 23/24 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 9 / 270 Stunden
--	---

## Modulprüfungen

<b>Modulprüfung:</b> 2-3 Prüfungsleistungen	
<b>Prüfungstyp:</b> Kombinationsprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b>	
3 / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch / Englisch	
<b>Beschreibung:</b> PL1: mündliche Prüfung, in der unter Bezugnahme auf das individuelle Curriculum Lernziele und Lernergebnisse des Moduls reflektiert werden sollen. Die Form der weiteren Prüfungsleistungen (PL2 und optional PL3) sowie der Studienleistungen (maximal 2) ist in dem individuellen Prüfungsplan von dem/der Modulverantwortlichen in Rücksprache mit den/der Dozent/innen der gewählten Lehrveranstaltungen zu definieren. Dabei sind Prüfungsformen laut dem Allgemeinem Teil der Prüfungsordnung für Masterstudiengänge (AT MPO) an der Universität Bremen in der jeweils gültigen Fassung erlaubt.	
<b>Gewichtung:</b> 25% PL1: mündliche Prüfung 75% PL2 (+ ggf. PL3): alle weiteren Prüfungsleistungen (d.h. min. eine max. zwei weitere Prüfungsleistungen), die Gewichtung wird im individuellen Prüfungsplan festgelegt.	

<b>Modulprüfung:</b> 0-2 Studienleistungen	
<b>Prüfungstyp:</b> Kombinationsprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b>	
- / 2 / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch / Englisch	
<b>Beschreibung:</b> PL1: mündliche Prüfung, in der unter Bezugnahme auf das individuelle Curriculum Lernziele und Lernergebnisse des Moduls reflektiert werden sollen. Die Form der weiteren Prüfungsleistungen (PL2 und optional PL3) sowie der Studienleistungen (maximal 2) ist in dem individuellen Prüfungsplan von dem/der Modulverantwortlichen in Rücksprache mit den/der Dozent/innen der gewählten Lehrveranstaltungen zu definieren. Dabei sind Prüfungsformen laut dem Allgemeinem Teil der Prüfungsordnung für Masterstudiengänge (AT MPO) an der Universität Bremen in der jeweils gültigen Fassung erlaubt.	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Chemie	
<b>Häufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch / Englisch
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b>	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> 2-3 Prüfungsleistungen 0-2 Studienleistungen
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b> <p><b>Festkörperchemie</b> (Vorlesung)</p> <p><b>Festkörperchemie und -analytik</b> (Vorlesung) + Vorlesung 1. Semesterhälfte Di. 16:00 - 18:00; NW2 C3000</p> <p><b>Methoden der modernen elektrischen Energiespeicherung</b> (Vorlesung) Veranstaltungsort: IFAM Lernlabor, die Teilnehmenden werden am IFAM-Empfang, Wiener Str. 12, vom Dozenten abgeholt !!!</p> <p><b>Modellierung katalytischer Reaktoren mit Python</b> (Blockveranstaltung)</p> <p><b>Modifizierungsmethoden für thermoplastbasierte Kunststoffe und deren Auswirkungen auf Faserverbundwerkstoffe</b> (Vorlesung)</p> <p><b>Molekulare Analytik</b> (Vorlesung) + Übung 2 SWS, Blockveranstaltung</p> <p><b>Nanoskalierte Systeme</b> (Praktikum) 2 SWS, n.V.</p> <p><b>Oberflächen und Grenzflächen</b> (Vorlesung) Weitere Infos s. Wochen- und Terminplan in Stud.IP.</p> <p><b>Physik und Chemie der Oberflächen</b> (Seminar)</p> <p><b>Seminar zu "Nanoskalierte Systeme"</b> (Seminar) NW2 B1117</p> <p><b>Werkstofftechnik - Keramik</b> (Vorlesung)</p>	

## Modul 04-PT-MA-PM-B4: Ingenieurwissenschaften Engineering

<b>Modulgruppenzuordnung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Basismodule</li></ul>	<b>Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:</b> <p>Grundlegende ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse entsprechend der Zulassungsbedingungen der ausgewählten Lehrveranstaltungen.</p>
---	---

### Lerninhalte:

Abhängig von den persönlichen Vorkenntnissen werden Grundlagen und fortgeschrittene Themen aus der gesamten Breite der Ingenieurwissenschaften.

Je nach Gestaltung des individuellen Curriculums reichen die auszuwählenden Themengebiete von der Synthese und Analyse von Werkstoffen über die Auslegung, Nutzung und Wiederverwertung von Bauteilen und elektronischen Komponenten, bis hin zum Design und Fabrikation von Maschinen. Methodisch bietet das Modul Auswahlmöglichkeiten sowohl in der experimentellen Charakterisierung als auch der Computermodellierung von Materialien, Komponenten und Produktionsprozessen. Aspekte der optischen Technologien, der Biotechnologie, der Nachhaltigkeit und der menschengerechten Technologiegestaltung gehören ebenso dazu wie auch die Risikoabschätzung und ökonomische Bewertung von Material-, Energie, Elektronik- und Produktionssystemen.

### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Das Modul befähigt die Studierenden, fortgeschrittene ingenieurwissenschaftliche Methoden zu verstehen und anzuwenden. Insbesondere erreichen sie dadurch die Fähigkeit, individuelle Komponenten ganzheitlich als Systembestandteil zu betrachten. Sie werden in die Lage versetzt, die Notwendigkeit einer gekoppelten Entwicklung von Materialien und Prozessen zu begreifen. Je nach gewähltem Fokus sind sie am Ende des Moduls in der Lage:

- grundlegende Prinzipien des Material- und Prozessdesign zu verstehen und in den richtigen Zusammenhang zu bringen,
- Aspekte der Nachhaltigen Technologieentwicklung zu berücksichtigen und kritisch zu betrachten,
- fortgeschrittene Synthese- und Fertigungstechniken neuer oder multifunktioneller Materialien auszuwählen,
- das Verhalten von Bauteilen und Systemen während der Fertigung und Anwendung zu modellieren,
- die Lebensdauer von Produkten abzuschätzen,
- optimale Prozessparameter auszuwählen.

### Workloadberechnung:

100 h Prüfungsvorbereitung

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

42 h Vor- und Nachbereitung

44 h Selbstlernstudium

### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

ja

Je nach individuellem Curriculum werden Lehrveranstaltungen im Umfang von etwa 6 SWS besucht. Die dem Modul zugeordneten Lehrveranstaltungen werden in Lehrveranstaltungskatalogen gelistet, die jedes Semester aktualisiert werden.

<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch / Englisch	<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Dr.-Ing. Johannes Kiefer
<b>Häufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 2 Semester
<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> WiSe 18/19 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 9 / 270 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** 2-3 Prüfungsleistungen

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
---	---

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

3 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch / Englisch

**Beschreibung:**

PL1: mündliche Prüfung, in der unter Bezugnahme auf das individuelle Curriculum Lernziele und Lernergebnisse des Moduls reflektiert werden sollen.

Die Form der weiteren Prüfungsleistungen (PL2 und optional PL3) sowie der Studienleistungen (maximal 2) ist in dem individuellen Prüfungsplan von dem/der Modulverantwortlichen in Rücksprache mit den/der Dozent/innen der gewählten Lehrveranstaltungen zu definieren. Dabei sind Prüfungsformen laut dem Allgemeinem Teil der Prüfungsordnung für Masterstudiengänge (AT MPO) an der Universität Bremen in der jeweils gültigen Fassung erlaubt.

**Gewichtung:**

25% PL1: mündliche Prüfung

75% PL2 (+ ggf. PL3): alle weiteren Prüfungsleistungen (d.h. min. eine max. zwei weitere Prüfungsleistungen), die Gewichtung wird im individuellen Prüfungsplan festgelegt.

**Modulprüfung:** 0-2 Studienleistungen

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
---	---

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / 2 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch / Englisch

**Beschreibung:**

PL1: mündliche Prüfung, in der unter Bezugnahme auf das individuelle Curriculum Lernziele und Lernergebnisse des Moduls reflektiert werden sollen.

Die Form der weiteren Prüfungsleistungen (PL2 und optional PL3) sowie der Studienleistungen (maximal 2) ist in dem individuellen Prüfungsplan von dem/der Modulverantwortlichen in Rücksprache mit den/der Dozent/innen der gewählten Lehrveranstaltungen zu definieren. Dabei sind Prüfungsformen laut dem Allgemeinem Teil der Prüfungsordnung für Masterstudiengänge (AT MPO) an der Universität Bremen in der jeweils gültigen Fassung erlaubt.

**Lehrveranstaltungen des Moduls****Lehrveranstaltung:** Ingenieurwissenschaften

<b>Häufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch / Englisch
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b>	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> 2-3 Prüfungsleistungen 0-2 Studienleistungen

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen**

**Additive Fertigungsverfahren - Werkstoff- und Prozessverhalten** (Vorlesung)

**Additive manufacturing of functional materials** (Vorlesung)

**Aerosol- und Nanotechnologie I** (Vorlesung)

**Angewandte Elektrochemie** (Vorlesung)

**Bewertung von Energiesystemen II** (Blockveranstaltung)

Es handelt sich um eine Block-VA in der vorlesungsfreien Zeit am Semesterende. Die Terminplanung erfolgt bei einem Vorabtreffen mit den Dozenten. Teilnehmer\*innen erhalten eine Einladung via StudIP.

**Biokeramik** (Vorlesung)

**Biologie für Ingenieure** (Vorlesung)

**Biotechnologie & Bioverfahrenstechnik 1** (Vorlesung)

1. Semesterhälfte 04-326-VT-007 Teil 1 (PT - Vertiefungsmodul 3 VT), 2. Semesterhälfte 04-326-VT-008 Teil 2 (PT - Wahlpflichtbereich VT)

**Biotechnologie & Bioverfahrenstechnik 2** (Vorlesung)

1. Semesterhälfte 04-326-VT-007 Teil 1 (PT - Vertiefungsmodul 3 VT), 2. Semesterhälfte 04-326-VT-008 Teil 2 (PT - Wahlpflichtbereich VT)

**Computational Fluid Dynamics** (Vorlesung)

**Einführung in die Strömungslehre** (Vorlesung)

**Endformnahe Fertigungstechnologien 1** (Vorlesung)

**Faserverbundkeramik** (Vorlesung)

**Fatigue and Loads** (Blockveranstaltung)

**Fertigung und Werkstoffverhalten 1** (Vorlesung)

**Höhere Festigkeitslehre und Strukturmechanik im Leichtbau** (Vorlesung)

online

**Keramische Nanotechnologie II: Funktionskeramik** (Vorlesung)

**Korrosion und Korrosionsschutz von Metallen** (Vorlesung)

online asynchron

**Labor Additive Fertigung** (Laborübung)

**Labor Bioverfahrenstechnik II** (Laborübung)

**Lasermaterialbearbeitung** (Vorlesung)

Blockveranstaltung (Termine werden in Einführungsveranstaltung festgelegt)

**Lasermaterialbearbeitung - Übungen** (Laborübung)

**Makroskopische Modellierung 1** (Vorlesung)

Die Veranstaltung findet statt im Arbeitswissenschaftlichen Institut Bremen (AIB) Raum 1020/1030  
Hochschulring 40

**Maschinelles Lernen und Datenanalyse in der Mess- und Prüftechnik** (Vorlesung)

**Materials and Sustainable Development** (Vorlesung)

**Methoden der modernen elektrischen Energiespeicherung** (Vorlesung)

Veranstaltungsort: IFAM Lernlabor, die Teilnehmenden werden am IFAM-Empfang, Wiener Str. 12, vom Dozenten abgeholt !!!

**Modellierung katalytischer Reaktoren mit Python** (Blockveranstaltung)

**Modifizierungsmethoden für thermoplastbasierte Kunststoffe und deren Auswirkungen auf Faserverbundwerkstoffe** (Vorlesung)

**Prozess- und Anlagentechnik** (Vorlesung)

**Schweißtechnische Anlagen** (Vorlesung)

**Stromrichtertechnik** (Vorlesung)

Laborübung n.V.

**Technologie der Polymeren Faserverbundwerkstoffe, Prozesse** (Vorlesung)

**Verfahren der Oberflächentechnik** (Vorlesung)

**Werkstoffe des Leichtbaus 1** (Vorlesung)

**Werkstofftechnik - Keramik** (Vorlesung)

**Werkstofftechnik - Polymere** (Vorlesung)

**Werkstoffverhalten in biologischer Umgebung** (Vorlesung)

## Modul 04-PT-MA-PM-B5: Informatikwerkzeuge

### Computer Science Tools

#### Modulgruppenzuordnung:

- Basismodule

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Idealerweise grundlegende Kenntnisse von Programmiersprachen und Informatik entsprechend der Zulassungsbedingungen der ausgewählten Lehrveranstaltungen.

#### Lerninhalte:

Je nach Gestaltung des individuellen Curriculums werden Lehrveranstaltungen zu Betriebssystemsoftware (z.B. Unix), Programmier- und Skriptsprachen (C++, R, Python, ...), Programmiersystemen (Labview, Matlab), rechnerunterstützten Methoden der Datenanalyse und der Bildverarbeitung sowie zu Algorithmen des Maschinellen Lernens, des Big Data Minings und der Künstlichen Intelligenz belegt.

*Für die inhaltliche Gestaltung des Modulinhalts sind Prof. Dr. Lucio Colombi Ciacchi und Prof. Dr. Ute Bormann verantwortlich.*

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Das Modul befähigt die Studierenden, Computerprogramme zur Auswertung und Modellierung von Systemen, Prozessen und Materialien zu entwickeln und anwendungsorientiert auszuführen. Die erwartete Komplexität der Computerprogramme ist abhängig von den Vorkenntnissen und den im individuellen Curriculum vereinbarten Lehrzielen, das bedeutet, je nach individueller Auswahl:

- wissenschaftliche Fragestellungen in Rechenalgorithmen umzuformulieren,
- großen Datenmengen zu durchsuchen, zu bearbeiten und visuell darzustellen,
- Maschinen und Apparate durch Computerprogramme zu steuern,
- Prozessverläufe zu verfolgen, zu simulieren und automatisiert zu regeln,
- Messergebnisse zu analysieren, Messdaten zu korrelieren,
- mathematische, physikalische, chemische und ingenieurwissenschaftliche Modelle algorithmisch zu implementieren und anzuwenden,
- moderne KI-Werkzeuge zu verstehen, anzuwenden und zu entwickeln,

Die erlangten Kompetenzen sollen zur rechnergestützten Verwertung von Forschungsergebnissen und Lösung von Forschungsfragen dienen.

#### Workloadberechnung:

56 h Vor- und Nachbereitung

90 h Selbstlernstudium

40 h Prüfungsvorbereitung

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

ja

Je nach individuellem Curriculum werden Lehrveranstaltungen im Umfang von etwa 6 SWS besucht. Die dem Modul zugeordneten Lehrveranstaltungen werden in Lehrveranstaltungskatalogen gelistet, die jedes Semester aktualisiert werden.

<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch / Englisch	<b>Modulverantwortliche(r):</b> Dr. Lucio Colombi Ciacchi
<b>Häufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 2 Semester
<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> WiSe 24/25 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 9 / 270 Stunden

## Modulprüfungen

<b>Modulprüfung:</b> 2-3 Prüfungsleistungen	
<b>Prüfungstyp:</b> Kombinationsprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b>	
3 / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch / Englisch	
<b>Beschreibung:</b> PL1: mündliche Prüfung, in der unter Bezugnahme auf das individuelle Curriculum Lernziele und Lernergebnisse des Moduls reflektiert werden sollen. PL2: Hausarbeit: Programmieraufgabe(n) und Programmdokumentation PL3 (optional): Die Form von PL3 sowie der Studienleistungen (maximal 2) ist in dem individuellen Prüfungsplan von dem/der Modulverantwortlichen in Rücksprache mit den/der Dozent/innen der gewählten Lehrveranstaltungen zu definieren. Dabei sind Prüfungsformen laut dem Allgemeinem Teil der Prüfungsordnung für Masterstudiengänge (AT MPO) an der Universität Bremen in der jeweils gültigen Fassung erlaubt.	
<b>Gewichtung:</b> 25% PL1: mündliche Prüfung 75% PL2 (+ ggf. PL3): alle weiteren Prüfungsleistungen (d.h. min. eine max. zwei weitere Prüfungsleistungen), die Gewichtung wird im individuellen Prüfungsplan festgelegt.	

<b>Modulprüfung:</b> 0-2 Studienleistungen	
<b>Prüfungstyp:</b> Kombinationsprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b>	
- / 2 / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch / Englisch	

**Beschreibung:**

PL1: mündliche Prüfung, in der unter Bezugnahme auf das individuelle Curriculum Lernziele und Lernergebnisse des Moduls reflektiert werden sollen.

PL2: Hausarbeit: Programmieraufgabe(n) und Programmdokumentation PL3 (optional): Die Form von PL3 sowie der Studienleistungen (maximal 2) ist in dem individuellen Prüfungsplan von dem/der Modulverantwortlichen in Rücksprache mit den/der Dozent/innen der gewählten Lehrveranstaltungen zu definieren. Dabei sind Prüfungsformen laut dem Allgemeinem Teil der Prüfungsordnung für Masterstudiengänge (AT MPO) an der Universität Bremen in der jeweils gültigen Fassung erlaubt.

**Lehrveranstaltungen des Moduls**

<b>Lehrveranstaltung:</b> Informatikwerkzeuge	
<b>Häufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch / Englisch
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b>	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> 0-2 Studienleistungen 2-3 Prüfungsleistungen

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen****Computergraphik** (Vorlesung)

Schwerpunkt: DMI, VMC <https://lvb.informatik.uni-bremen.de/ibap/03-ibap-cg.pdf>

Programmierkenntnisse sind Voraussetzung (ein erfolgreicher Abschluss des "Propädeutikums C++" wird empfohlen), ebenso wie algorithmisches Denken, eine gewisse Vertrautheit mit mathematischer Begriffsbildung und Vorgehensweise. Diese Vorlesung soll sowohl eine Einführung in die theoretischen und methodischen Grundlagen der Computergraphik geben, als auch die Grundlagen für die praktische Implementierung von computergraphischen Systemen legen. Der Schwerpunkt liegt auf Algorithmen und Konzepten zur Repräsentation und Visualisierung von polygonalen, 3-dimensionalen graphischen Szenen. Der Inhalt umfasst in der Regel folgende Themen: Mathematische Grundlagen; OpenGL and C++ ; 2D Algorithmen der Computergrafik (Scan Conversion, Visibility Computations, etc.); Theorie der Farben, Farträume (hauptsächlich physikalische, neurologische, und technische Aspekte); 3D Computergraphik (Rendering Pipeline, Transformationen... (weiter siehe Stud.IP)

**Datenbanksysteme** (Vorlesung)

Die "Hauptveranstaltung" Datenbanksysteme mit 6 CP geht bis Ende Dezember und die 3CP Ergänzung Datenbanksysteme beginnt im Januar. <https://lvb.informatik.uni-bremen.de/ibap/03-ibap-dbs.pdf>

**Machine learning in computational sciences** (Seminar)**Sensordatenverarbeitung** (Vorlesung)

Die Vorlesungsinhalte werden über Videos und Folien asynchron bereitgestellt ("flipped classroom"-Konzept). Schwerpunkt: VMC <https://lvb.informatik.uni-bremen.de/ibap/03-ibap-sdv.pdf>

**Modul 04-PT-MA-PM-S1: Theorieorientierte Spezialisierung**

Theory-oriented specialization

**Modulgruppenzuordnung:**

- Spezialisierungsmodule

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Keine inhaltlichen Voraussetzungen für das Modul, aber die Teilnehmer sollten genügend Veranstaltungen der Basismodule besucht haben, so dass sie die mathematischen, chemischen, physikalischen, ingenieurwissenschaftlichen und informationstechnischen Voraussetzungen haben, in die fachliche Spezialisierung einzusteigen, die anhand ihres persönlichen Curriculums vorgegeben ist.

**Lerninhalte:**

Inhalt des Moduls sind Wahlveranstaltungen im Umfang von etwa 8 SWS im Bereich der Prozess- und Materialforschung und -entwicklung mit vorwiegend theoretischem Charakter.

Je nach Gestaltung des individuellen Curriculums sind die Themengebiete fundamentale wissenschaftliche Theorien (z.B. „Regelungstheorie“), Denkweisen (z.B. „Structure-Property Relationships“), Gedankenexperimente und theoretische Methoden (z.B. „Höhere Aerodynamik“) oder Wissenschaftsentwicklungen (z.B. „Neuere Probleme der Physik komplexer Systeme“). Die Veranstaltungen vermitteln insbesondere Fachkenntnisse

- der theoretischen Materialphysik und -chemie,
- des theoretischen Bezugs zwischen Materialeigenschaften und Prozessparametern,
- von Theorien zu Prozessregelung und -optimierung,
- der theoretischen Analyse komplexer Systeme.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Das Modul befähigt die Studierenden, die theoretischen Hintergründe der Prozess/Material-Eigenschaften und -Beziehungen in ihrem ausgewählten Fächerportfolio aufzuschlüsseln. Das bedeutet, je nach gewähltem Fokus:

- bestimmen, unter welchen Voraussetzungen spezielle Theorien gelten und anwendbar sind,
- theoretische Modelle zu kategorisieren, bewerten und hinterfragen,
- theoretische Methoden anzuwenden, zum Beispiel mithilfe analytischer oder numerischer Verfahren,
- Algorithmen für die Durchführung von rechenunterstützten Simulationen zu verstehen, zu beurteilen und wo nötig zu entwickeln,
- theoretische Vergleichswerte für experimentell bestimmte Größen zu ermitteln,
- aktuelle theoretische Forschungsthemen im Bereich der Materialien und Prozesse zu identifizieren.

Durch die erlangten Fach- und Methodenkompetenzen sind die Studierenden in der Lage, das Forschungsprojekt im Rahmen des Auslandsaufenthaltes und die Masterarbeit mit hoher wissenschaftlicher und technischer Qualität in dem ausgewählten Spezialgebiet durchzuführen, so dass publizierbare Forschungsergebnisse entstehen könnten.

**Workloadberechnung:**

72 h Selbstlernstudium

56 h Vor- und Nachbereitung

112 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

120 h Prüfungsvorbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

ja

Je nach individuellem Curriculum werden Lehrveranstaltungen im Umfang von etwa 8 SWS besucht. Die dem Modul zugeordneten Lehrveranstaltungen Lehrveranstaltungskatalogen gelistet, die jedes Semester aktualisiert werden.

<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch / Englisch	<b>Modulverantwortliche(r):</b> Dr. Lucio Colombi Ciacchi
<b>Häufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 2 Semester
<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> WiSe 18/19 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 12 / 360 Stunden

**Modulprüfungen****Modulprüfung:** 2 Prüfungsleistungen**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
---	---

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

2 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch / Englisch

**Beschreibung:**

PL1: Hausarbeit über ein mit dem Mentor festzulegendes Thema mit Bezug zu gewählten Lehrveranstaltungen.

PL2: mündliche Prüfung oder Referat in der/dem unter Bezugnahme auf das individuelle Curriculum die Hausarbeit sowie Lernziele und Lernergebnisse des Moduls reflektiert werden sollen.

SL: die Anzahl (0 – 3) und die Prüfungsform der Studienleistungen ist in im individuellen Prüfungsplan von dem/der Modulverantwortlichen in Rücksprache mit den/der Dozent/innen der gewählten Lehrveranstaltungen zu vereinbaren. Dabei sind Prüfungsformen laut dem Allgemeinem Teil der Prüfungsordnung für Masterstudiengänge (AT MPO) an der Universität Bremen in der jeweils gültigen Fassung erlaubt.

**Gewichtung:**

50% PL1: Hausarbeit

50% PL2: mündliche Prüfung oder Referat

**Modulprüfung:** 0-3 Studienleistungen**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
---	---

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / 3 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch / Englisch

**Beschreibung:**

PL1: Hausarbeit über ein mit dem Mentor festzulegendes Thema mit Bezug zu gewählten Lehrveranstaltungen.

PL2: mündliche Prüfung oder Referat in der/dem unter Bezugnahme auf das individuelle Curriculum die Hausarbeit sowie Lernziele und Lernergebnisse des Moduls reflektiert werden sollen.

SL: die Anzahl (0 – 3) und die Prüfungsform der Studienleistungen ist im individuellen Prüfungsplan von dem/der Modulverantwortlichen in Rücksprache mit den/der Dozent/innen der gewählten Lehrveranstaltungen zu vereinbaren. Dabei sind Prüfungsformen laut dem Allgemeinem Teil der Prüfungsordnung für Masterstudiengänge (AT MPO) an der Universität Bremen in der jeweils gültigen Fassung erlaubt.

**Lehrveranstaltungen des Moduls****Lehrveranstaltung:** Theorieorientierte Spezialisierung

<b>Häufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch / Englisch
<b>SWS:</b> 8,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b>	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> 2 Prüfungsleistungen 0-3 Studienleistungen

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen****Computational Fluid Dynamics** (Vorlesung)**Gemeinsames Festkörperphysikseminar** (Seminar)**Machine learning in computational sciences** (Seminar)**Makroskopische Modellierung 1** (Vorlesung)

Die Veranstaltung findet statt im Arbeitswissenschaftlichen Institut Bremen (AIB) Raum 1020/1030  
Hochschulring 40

**Optische Technologien - Grundlagen und Anwendungen** (Vorlesung)

Weitere Informationen zu dieser Veranstaltung finden Sie auf <https://www.bias.de/studienangebot>

**Physics of Nanostructures - from semiconductors to modern devices** (Vorlesung)**Physik und Chemie der Oberflächen** (Seminar)

## Modul 04-PT-MA-PM-S2: Anwendungsorientierte Spezialisierung

### Application-oriented specialization

#### Modulgruppenzuordnung:

- Spezialisierungsmodule

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Keine inhaltlichen Voraussetzungen für das Modul, aber die Teilnehmer sollten genügend Veranstaltungen der Basismodule besucht haben, so dass sie die mathematischen, chemischen, physikalischen, ingenieurwissenschaftlichen und informationstechnischen Voraussetzungen haben, in die fachliche Spezialisierung einzusteigen, die anhand ihres persönlichen Curriculums vorgegeben ist.

#### Lerninhalte:

Inhalt des Moduls sind Wahlveranstaltungen im Umfang von etwa 8 SWS mit vorwiegend angewandtem Charakter, in denen fachliche Kenntnisse zur Prägung des individuellen Curriculums vermittelt werden. Je nach Gestaltung des individuellen Curriculums sind die Lerninhalte auf spezifische Themen fokussiert, in denen die mathematischen, ingenieur- und naturwissenschaftlichen Grundlagen angewandt werden. Lernziel ist das Verständnis von Systemen (wie zum Beispiel „Thermische Sensoren“), komplexen Methoden (z.B. „Mikrokaltumformen“), experimentellen Techniken (z.B. „Lokalisierte in-vivo-NMR und Datenanalyse“) oder Prozessen (z.B. „Montagelogistik“). Es können praktische Laborveranstaltungen gewählt werden (z.B. „Praktikum zur Herstellung und Charakterisierung von Nanopartikeln“), aber auch, vor allem in Curricula mit starkem Fokus auf Modellierung und Simulationen, rechenunterstützte Anwendungen (z.B. „Modellierung von Polymeren“). Spezialgebiete der eigenen gewählten Ausrichtung werden vorgestellt und aktuelle Forschungsthemen in diesen Gebieten bekannt gemacht.

*Für die inhaltliche Gestaltung des Modulinhalts sind Prof. Dr.-Ing. habil. Lutz Mädler und Prof. Dr. rer. nat. habil Andreas Lüttge verantwortlich.*

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Das Modul befähigt die Studierenden, ihre in den Basismodulen erlangten Kenntnisse in der individuellen fachlichen Ausrichtung anzuwenden und für die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen heranzuziehen. Das bedeutet, je nach gewähltem Fokus:

- Systeme ganzheitlich zu überprüfen und bewerten,
- spezifische experimentelle Techniken zu verstehen und anzuwenden,
- rechenunterstützte Simulationen in speziellen Gebieten durchzuführen,
- fortgeschrittene experimentelle Arbeit in speziellen Laboren durchzuführen,
- die passenden Methoden für die Lösung fachspezifischer Probleme auszuwählen,
- Spezialanwendungen der eigenen Disziplin zu kennen,
- Neue angewandte Forschungsthemen zu identifizieren.

Durch die erlangten Fach- und Methodenkompetenzen sind die Studierenden in der Lage, das Forschungsprojekt im Rahmen des Auslandsaufenthaltes und die Masterarbeit mit hoher wissenschaftlicher und technischer Qualität in dem ausgewählten Spezialgebiet durchzuführen, so dass publizierbare Forschungsergebnisse entstehen könnten.

**Workloadberechnung:**

112 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden  
 160 h Prüfungsvorbereitung  
 32 h Selbstlernstudium  
 56 h Vor- und Nachbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

ja

Je nach individuellem Curriculum werden Lehrveranstaltungen im Umfang von etwa 8 SWS besucht. Die dem Modul zugeordneten Lehrveranstaltungen Lehrveranstaltungskatalogen gelistet, die jedes Semester aktualisiert werden.

<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch / Englisch	<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Dr.-Ing. habil. Lutz Mädler
<b>Häufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 2 Semester
<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> WiSe 23/24 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 12 / 360 Stunden

**Modulprüfungen****Modulprüfung:** 2 Prüfungsleistungen**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
---	---

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

2 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch / Englisch

**Beschreibung:**

PL1: Hausarbeit über ein mit dem Mentor festzulegendes Thema mit Bezug zu gewählten Lehrveranstaltungen.

PL2: mündliche Prüfung oder Referat in der/dem unter Bezugnahme auf das individuelle Curriculum die Hausarbeit sowie Lernziele und Lernergebnisse des Moduls reflektiert werden sollen.

SL: die Anzahl (0 – 3) und die Prüfungsform der Studienleistungen ist in im individuellen Prüfungsplan von dem/der Modulverantwortlichen in Rücksprache mit den/der Dozent/innen der gewählten Lehrveranstaltungen zu vereinbaren. Dabei sind Prüfungsformen laut dem Allgemeinem Teil der Prüfungsordnung für Masterstudiengänge (AT MPO) an der Universität Bremen in der jeweils gültigen Fassung erlaubt.

**Gewichtung:**

50% PL1: Hausarbeit

50% PL2: mündliche Prüfung oder Referat

**Modulprüfung:** 0-3 Studienleistungen

<b>Prüfungstyp:</b> Kombinationsprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b>	
- / 3 / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch / Englisch	
<b>Beschreibung:</b> PL1: Hausarbeit über ein mit dem Mentor festzulegendes Thema mit Bezug zu gewählten Lehrveranstaltungen. PL2: mündliche Prüfung oder Referat in der/dem unter Bezugnahme auf das individuelle Curriculum die Hausarbeit sowie Lernziele und Lernergebnisse des Moduls reflektiert werden sollen. SL: die Anzahl (0 – 3) und die Prüfungsform der Studienleistungen ist in im individuellen Prüfungsplan von dem/der Modulverantwortlichen in Rücksprache mit den/der Dozent/innen der gewählten Lehrveranstaltungen zu vereinbaren. Dabei sind Prüfungsformen laut dem Allgemeinem Teil der Prüfungsordnung für Masterstudiengänge (AT MPO) an der Universität Bremen in der jeweils gültigen Fassung erlaubt.	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Anwendungsorientierte Spezialisierung	
<b>Häufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch / Englisch
<b>SWS:</b> 8,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b>	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> 2 Prüfungsleistungen 0-3 Studienleistungen

### Zugeordnete Lehrveranstaltungen

**Additive Fertigungsverfahren - Werkstoff- und Prozessverhalten** (Vorlesung)

**Additive manufacturing of functional materials** (Vorlesung)

**Aerosol- und Nanotechnologie I** (Vorlesung)

**Angewandte Elektrochemie** (Vorlesung)

**Bewertung von Energiesystemen II** (Blockveranstaltung)

Es handelt sich um eine Block-VA in der vorlesungsfreien Zeit am Semesterende. Die Terminplanung erfolgt bei einem Vorabtreffen mit den Dozenten. Teilnehmer\*innen erhalten eine Einladung via StudIP.

**Biokeramik** (Vorlesung)

**Biotechnologie & Bioverfahrenstechnik 1** (Vorlesung)

1. Semesterhälfte 04-326-VT-007 Teil 1 (PT - Vertiefungsmodul 3 VT), 2. Semesterhälfte 04-326-VT-008 Teil 2 (PT - Wahlpflichtbereich VT)

**Biotechnologie & Bioverfahrenstechnik 2** (Vorlesung)

1. Semesterhälfte 04-326-VT-007 Teil 1 (PT - Vertiefungsmodul 3 VT), 2. Semesterhälfte 04-326-VT-008 Teil 2 (PT - Wahlpflichtbereich VT)

**Endformnahe Fertigungstechnologien 1** (Vorlesung)

**Faserverbundkeramik** (Vorlesung)

**Fatigue and Loads** (Blockveranstaltung)

**Fertigung und Werkstoffverhalten 1** (Vorlesung)

**Festkörperchemie und -analytik** (Vorlesung)

+ Vorlesung 1.Semesterhälfte Di. 16:00 - 18:00; NW2 C3000

**Global Carbon Cycle** (Vorlesung)

**Höhere Festigkeitslehre und Strukturmechanik im Leichtbau** (Vorlesung)

online

**Keramische Nanotechnologie II: Funktionskeramik** (Vorlesung)

**Korrosion und Korrosionsschutz von Metallen** (Vorlesung)

online asynchron

**Labor Additive Fertigung** (Laborübung)

**Labor Bioverfahrenstechnik II** (Laborübung)

**Labor Umweltverfahrenstechnik 1** (Laborübung)

**Labor Umweltverfahrenstechnik 2** (Laborübung)

**Lasermaterialbearbeitung** (Vorlesung)

Blockveranstaltung (Termine werden in Einführungsveranstaltung festgelegt)

**Lasermaterialbearbeitung - Übungen** (Laborübung)

**Maschinelles Lernen und Datenanalyse in der Mess- und Prüftechnik** (Vorlesung)

**Materials and Sustainable Development** (Vorlesung)

**Methoden der modernen elektrischen Energiespeicherung** (Vorlesung)

Veranstaltungsort: IFAM Lernlabor, die Teilnehmenden werden am IFAM-Empfang, Wiener Str. 12, vom Dozenten abgeholt !!!

**Modellierung katalytischer Reaktoren mit Python** (Blockveranstaltung)

**Modifizierungsmethoden für thermoplastbasierte Kunststoffe und deren Auswirkungen auf Faserverbundwerkstoffe** (Vorlesung)

**Molekulare Analytik** (Vorlesung)

+ Übung 2 SWS, Blockveranstaltung

**Nanoskalierte Systeme** (Praktikum)

2 SWS, n.V.

**Oberflächen und Grenzflächen** (Vorlesung)

Weitere Infos s. Wochen- und Terminplan in Stud.IP.

**Optische Technologien - Grundlagen und Anwendungen** (Vorlesung)

Weitere Informationen zu dieser Veranstaltung finden Sie auf <https://www.bias.de/studienangebot>

**Praktikum Stromrichtertechnik** (Praktikum)

**Prozess- und Anlagentechnik** (Vorlesung)

**Schweißtechnische Anlagen** (Vorlesung)

**Seminar zu "Nanoskalierte Systeme"** (Seminar)

NW2 B1117

**Stromrichtertechnik** (Vorlesung)

Laborübung n.V.

**Technologie der Polymeren Faserverbundwerkstoffe, Prozesse** (Vorlesung)

**Verfahren der Oberflächentechnik** (Vorlesung)

**Werkstoffe des Leichtbaus 1** (Vorlesung)

**Werkstofftechnik - Keramik** (Vorlesung)

**Werkstofftechnik - Polymere** (Vorlesung)

**Werkstoffverhalten in biologischer Umgebung** (Vorlesung)

**Modul 04-PT-MA-PM-A1: Forschungsaufenthalt im Ausland**

Research stay abroad

**Modulgruppenzuordnung:**

- Forschungserfahrung

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Keine inhaltlichen Voraussetzungen für das Modul.

**Lerninhalte:**

Das Modul beinhaltet eine mindestens achtwöchige Forschungstätigkeit an einer Universität oder einem Forschungsinstitut im Ausland. Der Aufenthalt kann bei Bedarf in zwei Teilen absolviert werden. Forschungsinhalt (Projekt) und Ort des Aufenthaltes werden von den Studierenden zusammen mit dem/der persönlichen Mentor/in festgelegt. Die Planung und Nachbearbeitung des Aufenthaltes erfolgt im Rahmen des Moduls „Forschungsprozesse“.

*Für die inhaltliche Gestaltung des Modulinhalts sind Prof. Dr. Colombi Ciacchi und Dr. Hanna Lührs verantwortlich.*

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Dieses Modul befähigt die Studierenden

- zum wissenschaftlichen Arbeiten im Rahmen eines Forschungsprojekts;
- sich in internationalen Fachnetzwerken sicher zu bewegen;
- mühelos und auf einem hohen Niveau in Englisch als Weltwissenschaftssprache zu kommunizieren; zur interkulturellen Interaktion und Kommunikation in- und außerhalb des Wissenschaftsbereichs.

**Workloadberechnung:**

320 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

40 h Selbstlernstudium

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

ja

Dauer: 12 Wochen, davon mindestens 8 vollzeitäquivalent im Ausland

Unterrichtssprachen: Abhängig vom Zielland

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch / Englisch

**Modulverantwortliche(r):**

Dr. Lucio Colombi Ciacchi

**Häufigkeit:**

jedes Semester

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 23/24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

12 / 360 Stunden

**Modulprüfungen****Modulprüfung:** Prüfungsleistung 1**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung**Prüfungsform:**

Hausarbeit

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Englisch / Deutsch (ausschließlich in Englisch)

**Beschreibung:**

PL1: Hausarbeit zum Thema Forschungsaufenthalt im Ausland in wissenschaftlicher Form.

Gewichtung: 75%

**Modulprüfung:** Prüfungsleistung 2

**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

**Prüfungsform:**

Referat

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Englisch / Deutsch (ausschließlich in Englisch)

**Beschreibung:**

PL2: Referat über den Forschungsaufenthalt im Ausland inkl. Reflektion des Kompetenzerwerbs.

Gewichtung: 25%

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Forschungsaufenthalt im Ausland

**Häufigkeit:**

jedes Semester

**Unterrichtssprache(n):**

Englisch / Deutsch (ausschließlich in Englisch)

**SWS:**

-

**Dozent\*in:**

**Lehrform(en):**

Projekt

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Prüfungsleistung 2

Prüfungsleistung 1

**Modul 04-PT-MA-PM-F1: Forschungsprozesse**

Research processes

<b>Modulgruppenzuordnung:</b>	<b>Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschungserfahrung</li> </ul>	<p>Keine inhaltlichen Voraussetzungen für das Modul, aber Studierenden sollten die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens (Zitiertechniken, Bibliotheksarbeit, Vortragstechniken, Gruppenarbeitstechniken) beherrschen.</p>

**Lerninhalte:**

Die Modulinhalte vermitteln zum einen forschungsbezogene Methodenkompetenz durch Vermittlung von Recherche-, Präsentations- und Schreibtechniken. Zum zweiten werden Sozialkompetenzen verstärkt, indem die Studierende in kleinen Supervisionsgruppen ihren Auslandsaufenthalt vorbereiten und darüber berichten sowie in jedem Semester einen Workshop selbst organisieren und durchführen. An diesem Workshop sollen auch die Studierenden mit einem Vortrag teilnehmen, die sich gerade in der Masterarbeitsphase befinden oder vom Auslandsaufenthalt zurückgekehrt sind. Zum dritten wird die eigene Selbstkompetenz weiter entwickelt. Dazu dienen Einzelveranstaltungen und Seminare zu Themen wie Forschungsethik, Regeln guter wissenschaftlicher Praxis, Karriereplanung sowie jeweils eintägige Workshops zum Projekt- und Zeitmanagement. Letztere können bei bereits vorhandenen Kompetenzen in diesen Gebieten durch andere Angebote aus dem Bereich eGeneral Studies oder der Graduiertenausbildung ersetzt werden. Das Modul ist charakterisiert durch ausgeprägt partizipative Lernformen und einen hohen Anteil an (geleitetem) Selbstlernen. Darüber hinaus stellt dieses Modul, die zentrale Plattform für den Austausch der Studierenden des Studienganges untereinander dar.

*Für die inhaltliche Gestaltung des Modulinhalts ist Dr. Hanna Lührs verantwortlich.*

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

In seiner zentralen Funktion der Kommunikation und Reflexion innerhalb des Masterstudiengangs befähigt dieses Modul die Studierenden, gemeinschaftliche konzeptionelle Arbeit an Forschungsentwicklung und -Fortschritten zu leisten. Es versetzt sie in die Lage:

- die Struktur und das Konzept des Studienganges zu verstehen, einschließlich der besonderen Anforderungen in Bezug auf Administration und Prüfungsmodalitäten;
  - wissenschaftliche Forschungsprojekte zu planen und durchzuführen;
  - persönliche Forschungsziele zu formulieren;
  - ein forschungsethisches Selbstbewusstsein zu entwickeln;
  - eigene und fremde Forschungsergebnisse zu präsentieren;
  - eigene Forschungsergebnisse zu publizieren;
  - mit Forschungsdaten gemäß aktueller Qualitätsstandards und nach den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis umzugehen;
  - wissenschaftliche Veranstaltungen zu organisieren und durchzuführen;
- Projekte in kleinen Gruppen zu entwickeln und zu planen.

**Workloadberechnung:**

44 h Vor- und Nachbereitung

146 h Selbstlernstudium

80 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch / Englisch	<b>Modulverantwortliche(r):</b> N. <Kein Modulverantwortlicher gewählt>
<b>Häufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Dauer:</b> 2 Semester
<b>Modul gültig seit / Modul gültig bis:</b> WiSe 23/24 / -	<b>ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:</b> 9 / 270 Stunden

**Dieses Modul ist unbenotet!****Modulprüfungen****Modulprüfung:** 5 Studienleistungen**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung

<b>Prüfungsform:</b> Siehe Freitext	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
--	---

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / 5 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch / Englisch

**Beschreibung:**

Präsentieren:

SL1: Paperpräsentation SL2: Vortrag auf Workshop

SL3: Posterpräsentation auf Workshop Schreiben:

SL4: Portfolio

SL5: Praxisauswertung zur Workshoporganisation in Form eines Berichts oder einer Präsentation.

**Lehrveranstaltungen des Moduls****Lehrveranstaltung:** Forschungsprozesse

<b>Häufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch / Englisch
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b> Arbeitsgruppe Projekt Betreute Selbsstudieneinheit	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> 5 Studienleistungen

**Modul 04-PT-MA-PM-M1: Modul Masterarbeit**

Master thesis

**Modulgruppenzuordnung:**

- Masterarbeit

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Vor der Anmeldung der Masterarbeit müssen folgende Leistungen erbracht werden: die Basismodule und das Modul Forschungsprozesse müssen erfolgreich abgeschlossen sein, dies entspricht 54 CP.

**Lerninhalte:**

Mit der Masterarbeit wird das Studium abgeschlossen. Sie stellt eine eigenständige wissenschaftliche Arbeit dar, dessen Thema zusammen mit dem/der persönlichen Mentor/in festgelegt und i.d.R. in deren/ dessen Arbeitsgruppe durchgeführt wird. Während der vorgesehenen Bearbeitungszeit werden alle Phasen eines Forschungsprojektes durchlaufen.

*Für die inhaltliche Gestaltung des Modulinhalts sind Prof. Dr. Lucio Colombi Ciacchi und der/die jeweilige Mentor:in des/r Studierenden verantwortlich.*

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Nach Abschluss der Masterarbeit sind die Studierenden in der Lage:

- selbstständig ein wissenschaftliches Projekt durchzuführen, von der Formulierung von Forschungshypothesen über die Entwicklung experimenteller Ansätze, Erhebung analytischer Daten, bis hin zur Präsentation und Publikation von Forschungsergebnissen;
- mittels der während des gesamten Studiums und der Masterarbeit erworbenen überfachlichen Kompetenzen eine realistische Selbsteinschätzung für gut durchdachte Karriereentscheidungen vorzunehmen;
- sich auf dem internationalen akademischen Arbeitsmarkt zu orientieren.

**Workloadberechnung:**

108 h Prüfungsvorbereitung

792 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch / Englisch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Lucio Colombi Ciacchi

**Häufigkeit:**

jedes Semester

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 23/24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

30 / 900 Stunden

**Modulprüfungen****Modulprüfung:** Masterarbeit**Prüfungstyp:** Teilprüfung

<b>Prüfungsform:</b> Masterarbeit	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> 1 / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch / Englisch	
<b>Beschreibung:</b> 29 CP für die Masterarbeit inkl. Kolloquium  PL1: Masterarbeit  Gewichtung: 75%	
<b>Modulprüfung:</b> Kolloquium	
<b>Prüfungstyp:</b> Teilprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Kolloquium	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> nein
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> 1 / - / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch / Englisch	
<b>Beschreibung:</b> 29 CP für die Masterarbeit inkl. Kolloquium  PL2: Kolloquium  Gewichtung: 25%	
<b>Modulprüfung:</b> Studienleistung	
<b>Prüfungstyp:</b> Teilprüfung	
<b>Prüfungsform:</b> Mündlich	<b>Die Prüfung ist unbenotet?</b> ja
<b>Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:</b> - / 1 / -	
<b>Prüfungssprache(n):</b> Deutsch / Englisch	
<b>Beschreibung:</b> 1 CP für die Studienleistung in mündlicher Form, in der als Referat der Zwischenstand der Masterarbeit dargestellt wird. Dies kann im Rahmen des Moduls Forschungsprozesse oder im Kontext der Arbeitsgruppe des/r Mentor:in durchgeführt werden.	

## Lehrveranstaltungen des Moduls

<b>Lehrveranstaltung:</b> Masterarbeit	
<b>Häufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Unterrichtssprache(n):</b> Deutsch / Englisch

<b>SWS:</b> -	<b>Dozent*in:</b>
<b>Lehrform(en):</b>	<b>Zugeordnete Modulprüfung:</b> Masterarbeit Kolloquium Studienleistung