

# Studienplan Computational and Data Science

Entwurf: März 2024, überarbeitet Juli 2024

## 1 Qualifikationsziele

Ausbildungsziel des Bachelorstudiengangs *Computational and Data Science* ist die Qualifizierung für eine berufliche Tätigkeit in der Industrie (insbesondere im Bereich der Datenanalyse, Simulation und Softwareentwicklung) sowie für einen anschließenden Masterstudiengang in Computational and Data Science. In Abhängigkeit von der gewählten Vertiefung ist auch eine Qualifikation für einen Masterstudiengang in Mathematik oder Informatik möglich.

### **Fachliche Kernkompetenzen:**

Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen die Grundlagen der rechnergestützten Wissenschaft und der modernen Datenwissenschaft. Da *Computational and Data Science* einen ausgeprägt interdisziplinären Charakter hat, erwerben die Studierenden Fachkompetenzen in drei Disziplinen: Mathematik, Informatik und einer Natur-, Ingenieurs- oder Wirtschaftswissenschaft. Dadurch werden die Absolventinnen und Absolventen befähigt, mathematische Modelle und deren numerische Simulation mit Methoden des maschinellen Lernens und der künstlichen Intelligenz zu kombinieren, um computergestützt komplexe Anwendungsprobleme selbständig zu lösen.

Die Basis des Studiengangs sind fundierte mathematische Kenntnisse. Die Absolventinnen und Absolventen erwerben solide mathematische Grundlagenkenntnisse in linearer Algebra und Analysis. Darauf aufbauend haben sie ein detailliertes Verständnis der angewandten und numerischen Mathematik sowie der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Sie sind in der Lage, deren Konzepte und Methoden auf Problemstellungen in der rechnergestützten Wissenschaft und der Datenwissenschaft anzuwenden.

Ebenso verfügen die Absolventinnen und Absolventen über ein fundiertes Wissen in der Informatik. Sie können mit den Grundbegriffen der Informatik ebenso sicher umgehen wie mit praktisch relevanten Methoden, insbesondere besitzen sie fortgeschrittene Programmierkenntnisse. Sowohl moderne Algorithmen, Datenstrukturen als auch Grundlagen der künstlichen Intelligenz sind ihnen vertraut.

Des Weiteren haben die Absolventinnen und Absolventen Kenntnisse in einer Natur-, Ingenieurs- oder Wirtschaftswissenschaft. Hierfür stehen ihnen im *SEE-Fach* (Sciences, Engineering, Economics) verschiedene Disziplinen als *Profile* zur Auswahl. Grundlegende Begriffe, Methoden und Konzepte der gewählten Disziplin sind ihnen geläufig. In diesem Kontext kennen sie fachspezifische Datenstrukturen sowie rechnergestützte und datenbasierte Methoden.

Mit diesem fundierten Wissen in Mathematik, Informatik und im SEE-Fach können Absolventinnen und Absolventen Methoden der rechnergestützten Datenanalyse, des wissenschaftlichen Rechnens, der Statistik und des maschinellen Lernens zur Bearbeitung wissenschaftlicher und praxisbezogener Probleme einsetzen. Sie verfügen über Abstraktionsvermögen

sowie die Befähigung zum anwendungsbezogenen Methodentransfer und zur Methodenentwicklung. Sie sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage.

### **Überfachliche Qualifikationen:**

Absolventinnen und Absolventen können wissenschaftliche Probleme der rechnergestützten Wissenschaft und der Datenwissenschaft einordnen, erkennen, formulieren sowie Lösungsstrategien entwickeln und umsetzen. Der Umgang mit Fachwissen und Daten erfolgt unter Berücksichtigung von gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und ethischen Erkenntnissen, insbesondere unter Beachtung der Möglichkeiten und Herausforderungen der Digitalisierung und generativer Algorithmen. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, relevante Information und Strukturen aus großen Datenmengen zu extrahieren, zu bewerten und zu interpretieren. Dabei können sie auch die Qualität und Authentizität von Daten beurteilen. Das interdisziplinäre Profil des Studiengangs fördert die Fähigkeit zum Methoden- und Wissenstransfer. Absolventinnen und Absolventen haben die Fähigkeit, sich Problemlösungen projektorientiert und in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern unterschiedlicher Disziplinen zu erarbeiten. Dabei sind sie in der Lage, ihre Methoden und Entscheidungen zu erläutern und darüber zu diskutieren. Die gewonnenen Ergebnisse können sie eigenständig interpretieren, validieren und illustrieren. Absolventinnen und Absolventen können außerdem Lernstrategien für lebenslanges Lernen umsetzen, entwickeln ein ausgeprägtes Durchhaltevermögen und sind mit den Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis vertraut.

### **Lernergebnisse:**

Absolventinnen und Absolventen können passgenaue rechnergestützte und datenbasierte Methoden für wissenschaftliche Anwendungen benennen, erklären und selbständig anwenden. Sie erwerben ein fundiertes, breites Wissen in der Mathematik, insbesondere in angewandter und numerischer Mathematik, Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, und in Informatik mit einem Schwerpunkt im Umgang mit großen Datenstrukturen sowie grundlegende Kenntnisse aus einer weiteren natur-, ingenieur- oder wirtschaftswissenschaftlichen Disziplin. Je nach gewählter Vertiefung besitzen die Absolventinnen und Absolventen vertiefte Kenntnisse in Mathematik, Informatik oder im SEE-Fach. Dies befähigt sie, im jeweiligen Bereich wissenschaftliche Fragestellungen mit simulations- und datenbasierten Methoden zu analysieren und Ergebnisse zu beurteilen.

## **2 Gliederung des Studiums**

Das Studium gliedert sich in Fächer. Die Fächer gliedern sich in Module, die in der Regel aus Vorlesungen mit oder ohne Übung oder einem Seminar bestehen. Für die einführenden Module werden in der Regel zusätzlich Tutorien angeboten. Einige Module sind verpflichtend für alle Studierenden, andere (die *Wahlpflichtmodule*) können aus einem Modulkatalog je nach Vorliebe gewählt werden. Jedes Modul schließt mit einer Erfolgskontrolle ab. Ein Modul ist erst dann abgeschlossen, wenn die Summe der Teilleistungen hierfür ausreichend ist. Bei einigen Modulen ist die Anmeldung zu Prüfungen nur dann möglich, wenn bestimmte *Zulassungsvoraussetzungen* erfüllt sind. Diese sind dem aktuellen *Modulhandbuch* zu entnehmen.

Der durchschnittliche Arbeitsaufwand wird in Leistungspunkten (LP) gemessen. Module

werden in der Regel benotet. Ausnahmen sind z.B. Seminarmodule oder Praktika, die nur bestanden oder nicht bestanden werden können. Die Bachelorarbeit besteht aus einem eigenen Modul mit 12 Leistungspunkten. Insgesamt müssen im Bachelorstudium 180 Leistungspunkte erworben werden, etwa gleichmäßig verteilt auf 6 Semester, d.h. pro Semester ca. 30 Leistungspunkte.

Angelehnt an die modernen Herausforderungen im Bereich *Computational and Data Science* ist das Studium interdisziplinär angelegt. Neben einem allgemeinen mathematischen Fundament im Fach *Mathematische Grundstrukturen* sind daher insbesondere Grundlagen in den drei Fächern *Mathematik für Computational and Data Science*, *Informatik* und *Sciences, Engineering, Economics* (kurz SEE-Fach im Folgenden) abzudecken. Im SEE-Fach ist ein Profil auszuwählen, siehe Kapitel 6. Im Wahlpflichtbereich des Studiengangs ist darüber hinaus eines der drei Fächer zu vertiefen. Weitere verpflichtende Bestandteile des Studiums sind zwei Hackathons, überfachliche Qualifikationen sowie die Bachelorarbeit.

Aufgrund der vielseitigen Wahlmöglichkeiten innerhalb des Studiengangs wird zu Beginn des Studiums eine Studieninformationsveranstaltung angeboten, in der insbesondere die verschiedenen Profile im SEE-Fach vorgestellt werden. Zusätzliche Unterstützung zur individuellen Planung und Ausgestaltung des Studiums wird von der Fachstudienberatung an der KIT-Fakultät für Mathematik angeboten.

Das **1. Studienjahr** ist weitestgehend festgelegt. Grundlage für alle weiteren Lehrveranstaltungen sind die beiden *verpflichtenden* Module *Analysis 1 und 2* und *Lineare Algebra für die Fachrichtung Informatik*, die jeweils aus zwei Vorlesungen mit den zugehörigen Übungen und Tutorien bestehen und von denen der erste Teil im 1. Semester und der 2. Teil im 2. Semester belegt werden muss. Das Modul *Analysis 1 und 2* hat einen Umfang von 18 Leistungspunkten. Das Modul *Lineare Algebra für die Fachrichtung Informatik* wird mit 14 Leistungspunkten gewichtet. Die Teilmodulprüfungen *Analysis 1* und *Lineare Algebra I für die Fachrichtung Informatik* der Module *Analysis 1 und 2* bzw. *Lineare Algebra für die Fachrichtung Informatik* sind Orientierungsprüfungen. Sie sind bis spätestens zum Ende des Prüfungszeitraums des zweiten Fachsemesters anzutreten und müssen bis zum Ende des dritten Fachsemesters erfolgreich abgelegt worden sein.

Neben diesen Basismodulen ist ein *Programmieren*-Modul im Umfang von 6 Leistungspunkten verpflichtend. Es wird empfohlen, dieses bereits im 1. Semester zu belegen. Darüber hinaus ist im ersten Studienjahr ein fachspezifischer Einstieg im *Hackathon 1+2* mit insgesamt 4 Leistungspunkten zu absolvieren.

Weiterhin sollte zu Beginn des Studiums je nach Wahl des Profils im SEE-Fach und der angestrebten Vertiefung entweder mit den Modulen *Grundbegriffe der Informatik* (6 Leistungspunkte) und *Algorithmen I* oder mit Modulen zu den Grundlagen im gewählten Profil des SEE-Fachs der Einstieg in eines der drei Fächer gestartet werden. Diese Module werden von den jeweiligen KIT-Fakultäten angeboten. Im Abschnitt 10 dieses Studienplans finden sich einige Beispiele für Semesterpläne. Die zu Beginn eines jeden Wintersemesters angebotene einstündige Orientierungsveranstaltung unterstützt die Studierenden bei der Planung ihres Studiums. Zudem besteht die Möglichkeit, den individuellen Studienplan zu Beginn des Studiums mit der Fachstudienberatung abzusprechen.

Im **2. Jahr** wird empfohlen, die verpflichtenden Module *Analysis für CDS* (9 Leistungspunkte), *Grundlagen der Numerischen Mathematik* (6 Leistungspunkte), *Numerische Mathematik für CDS* (6 Leistungspunkte) sowie *Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für*

CDS (4 Leistungspunkte) in der Mathematik zu absolvieren. Darüber hinaus sind im zweiten Studienjahr in der Regel die Module *Datenbanksysteme* (4 Leistungspunkte) und *Software-technik I* (6 Leistungspunkte) in der Informatik und weitere Pflichtmodule im SEE-Fach zu belegen. Auch Module im Wahlpflichtbereich *Vertiefung* können bereits ab dem dritten Fachsemester belegt werden.

Die Stundenpläne des **3. Jahres** sind mit Ausnahme des verpflichtenden Moduls *Statistische Datenanalyse* variabel und hängen stark vom ausgewählten Profil im SEE-Fach und der gewählten Vertiefung ab. Somit ist dieses Studienjahr neben evtl. noch zu erbringenden Pflichtveranstaltungen frei ausgestaltbar. Zentrale Bedeutung kommt dabei der Bachelorarbeit zu, die im Vertiefungsfach geschrieben wird. Das Thema der Bachelorarbeit sollte dem interdisziplinären Charakter des Studiengangs gerecht werden. Als Mobilitätsfenster für Aufenthalte an anderen Hochschulen bietet sich daher das fünfte und (falls die Bachelorarbeit auswärtig angefertigt wird) das sechste Semester an.

Tabelle 1: Struktur des Bachelorstudiengangs *Computational and Data Science*.

Sem.	Mathematische Grundstrukturen	Mathematik für Computational and Data Science	Informatik	Sciences, Engineering, Economics	Vertiefung	Hackathons/Überfachliche Qualifikation						
1.	Analysis 1* 9 LP		Grundbegriffe der Informatik 6 LP	Wahl eines Profils: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Business and Economics</i>,</li> <li>● <i>Computational Chemistry</i>,</li> <li>● <i>Computational Mechanics and Thermodynamics</i>,</li> <li>● <i>Computational Physics</i>,</li> <li>● <i>Computational Earth System Sciences</i>,</li> <li>● <i>Electrical Engineering and Information Technology</i>,</li> <li>● <i>Process Engineering</i>,</li> <li>● <i>Robotics and Autonomous Systems</i></li> </ul> Darin jeweils verpflichtender Modulkatalog im Umfang von 32-35 LP.		Hackathon 1 2 LP						
	Lineare Algebra I für die Fachrichtung Informatik** 9 LP		Programmieren 6 LP									
2.	Analysis 2* 9 LP		Algorithmen I 6 LP				Hackathon 2 2 LP					
	Lineare Algebra II für die Fachrichtung Informatik** 5 LP											
3.		Analytische Methoden für CDS*** 9 LP	Datenbanksysteme 4 LP				Wahl einer Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Vertiefung Mathematik für Computational and Data Science</i></li> <li>● <i>Vertiefung Informatik</i></li> <li>● <i>Vertiefung Sciences, Engineering, Economics</i></li> </ul> In dieser Vertiefung ist das im Fach <i>Sciences, Engineering, Economics</i> gewählte Profil zu belegen.	Überfachliche Qualifikation 6 LP				
		Grundlagen der Numerischen Mathematik 6 LP										
4.		Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik für CDS 4 LP	Software-technik I 6 LP									
		Numerische Mathematik für CDS 6 LP										
5.		Statistische Datenanalyse 8 LP	Grundlagen der KI 5 LP								In jeder Vertiefung sind Leistungen im Umfang von 21-28 LP zu belegen.	
6.												

\* Die Veranstaltungen *Analysis 1* und *Analysis 2* sind dem Modul *Analysis 1 und 2* zugeordnet.

\*\* Die Veranstaltungen *Lineare Algebra I für die Fachrichtung Informatik* und *Lineare Algebra II für die Fachrichtung Informatik* sind dem Modul *Lineare Algebra für die Fachrichtung Informatik* zugeordnet. Es können alternativ die Veranstaltungen *Lineare Algebra 1* und *Lineare Algebra 2* des Moduls *Lineare Algebra 1 und 2* belegt werden.

\*\*\* Das Modul *Analytische Methoden für CDS* kann durch das Modul *Analysis 3* ersetzt werden.

In den folgenden Abschnitten folgt eine kommentierte Auflistung der Fächer mit den zugeordneten Modulen. Wir benutzen dabei die folgenden Abkürzungen: LP = Leistungspunkte,

WiSe = Wintersemester, SoSe = Sommersemester.

### 3 Mathematische Grundstrukturen (32-36 LP)

Die aufgeführten Module sind verpflichtend und sollten im ersten Studienjahr belegt werden.

	Modulname	Turnus	LP
M-MATH-101306	Analysis 1 und 2		
	Analysis 1	WiSe	9
	Analysis 2	SoSe	9
M-MATH-101307	Lineare Algebra für die Fachrichtung Informatik		
	Lineare Algebra I für die Fachrichtung Informatik	WiSe	9
	Lineare Algebra II für die Fachrichtung Informatik	SoSe	5

Zu beachten ist, dass die Teilleistungen Analysis 1 und Lineare Algebra I für die Fachrichtung Informatik Orientierungsprüfungen im Studiengang sind und somit bis zum Ende des zweiten Fachsemesters angetreten und bis zum Ende des dritten Fachsemesters bestanden sein müssen. Das Modul *Lineare Algebra für die Fachrichtung Informatik* kann durch das größere Modul *Lineare Algebra 1 und 2* [M-MATH-101309] mit 18 Leistungspunkten ersetzt werden. In diesem Fall ist die Teilmodulprüfung Lineare Algebra 1 dieses Moduls anstelle der Teilmodulprüfung Lineare Algebra I für die Fachrichtung Informatik erfolgreich abzulegen.

### 4 Mathematik für Computational and Data Science (33 LP)

Die folgenden Module sind verpflichtend.

	Modulname	Turnus	LP
M-MATH-106769	Analytische Methoden für Computational and Data Science	WiSe	9
M-MATH-106770	Grundlagen der Numerischen Mathematik	WiSe	6
M-MATH-106771	Numerische Mathematik für Computational and Data Science	SoSe	6
M-MATH-106755	Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik für Computational and Data Science	SoSe	4
M-MATH-106772	Statistische Datenanalyse	WiSe	8

Das Modul *Analytische Methoden für CDS* [M-MATH-106769] kann durch die Veranstaltung *Analysis 3* [M-MATH-101318] des Studiengangs Mathematik ersetzt werden. Dies empfiehlt sich, wenn eine Vertiefung in Mathematik angestrebt wird.

### 5 Informatik (33 LP)

Die Module in diesem Fach sind verpflichtend.

	Modulname	Turnus	LP
M-MATH-103228	Programmieren: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik	WiSe	6
M-INFO-101170	Grundbegriffe der Informatik	WiSe	6
M-INFO-100030	Algorithmen I	SoSe	6
M-INFO-104921	Datenbanksysteme	WiSe	4
M-INFO-101175	Softwaretechnik I	SoSe	6
M-INFO-106014	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	WiSe	5

Das Modul *Programmieren: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik* kann durch das Modul *Programmieren* [M-INFO-101174] ersetzt werden. Dies empfiehlt sich, wenn eine Vertiefung in Informatik oder im SEE-Fach mit dem Profil *Robotics and Autonomous Systems* angestrebt wird.

## 6 Sciences, Engineering, Economics (32-35 LP)

Zur Auswahl im SEE-Fach stehen die folgenden acht Profile:

*Business and Economics, Computational Chemistry, Computational Mechanics and Thermodynamics, Computational Physics, Electrical Engineering and Information Technology, Computational Earth System Sciences, Process Engineering* und *Robotics and Autonomous Systems*.

Die konkrete Wahl des Profils im SEE-Fach wird durch die erste Wahl eines Moduls aus diesen Profilen festgelegt. Es folgt eine Auflistung der im jeweiligen Profil zu erbringenden Leistungen. Unabhängig davon, welches Profil im SEE-Fach gewählt wird, müssen mindestens 32 LP und dürfen höchstens 35 LP im SEE-Fach erbracht werden.<sup>1</sup>

### 6.1 Business and Economics

Die gelisteten Module sind verpflichtend im Profil *Business and Economics*, das von der KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften angeboten wird.

	Modulname	Turnus	LP
M-WIWI-105769	Finanzierung und Rechnungswesen	SoSe	5
M-WIWI-105768	Management und Marketing	WiSe	5
M-WIWI-105770	Produktion, Logistik und Wirtschaftsinformatik	WiSe	5
M-WIWI-102503	Einführung in die Ökonometrie	SoSe	5
M-WIWI-103396	Einführung in die Volkswirtschaftslehre: VWL I	WiSe	5
M-WIWI-101414	Methodische Grundlagen des OR	jedes Sem.	9

<sup>1</sup>Die Module tba[...] mit der Angabe T-[...] hinter dem Modulnamen entsprechen Teilleistungen größerer Module aus dem Lehrangebot verschiedener Studiengänge; eigene Module für den Studiengang Computational and Data Science werden im Zuge der Erstellung des finalen Modulhandbuchs erstellt.

## 6.2 Computational Chemistry

Die gelisteten Module sind verpflichtend im Profil *Computational Chemistry*, das von der KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften angeboten wird.

	Modulname	Turnus	LP
tba002	Grundlagen der Chemie		
	Anorganische Chemie 1	SoSe	3,5
	Organische Chemie 1	SoSe	4,5
tba004	Physikalische Chemie A		
	Physikalische Chemie 1	WiSe	8
	Physikalische Chemie 2	SoSe	7
tba003	Methoden der Computerchemie		
	Angewandte Quantenchemie	SoSe	4,5
	Molecular Dynamics	SoSe	4,5

## 6.3 Computational Mechanics and Thermodynamics

Die gelisteten Module sind verpflichtend im Profil *Computational Mechanics and Thermodynamics*, das von den KIT-Fakultäten für Maschinenbau und für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften angeboten wird.

	Modulname	Turnus	LP
M-MACH-106553	Technische Mechanik I	WiSe	7
M-MACH-106554	Technische Mechanik II	SoSe	7
M-MACH-106398	Technische Mechanik III	WiSe	7
M-MACH-106378	Strömungslehre	SoSe	7
M-MACH-106760	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I	WiSe	7

## 6.4 Computational Physics

Die gelisteten Module sind verpflichtend im Profil *Computational Physics*, das von der KIT-Fakultät für Physik angeboten wird.

	Modulname	Turnus	LP
M-PHYS-101339	Grundlagen der Physik		
	Physik I für Informatiker	SoSe	6
	Physik II für Informatiker	WiSe	6
M-PHYS-101685	Computergestützte Datenauswertung	SoSe	2
M-PHYS-106568	Einführung in Computeralgebra	SoSe	2
M-PHYS-101340	Moderne Physik für Informatiker	SoSe	9
M-PHYS-101353	Praktikum klassische Physik I	WiSe	6
M-PHYS-106570	Grundlagen und Anwendungen der statistischen Datenanalyse	WiSe	2

## 6.5 Computational Earth System Sciences

Die gelisteten Module sind verpflichtend im Profil *Computational Earth System Sciences*, das von den KIT-Fakultäten für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften und für Physik angeboten wird.

	Modulname	Turnus	LP
tba053	Einführung in die Erdsystemwissenschaften [bzw. Arbeitstitel: Quantitative Erdsystemwissenschaft]	SoSe	2
M-PHYS-100283	Experimentalphysik	WiSe	12
tba034	Allgemeine Meteorologie	WiSe	4
M-BGU-101089	Hydrologie	WiSe	4
M-BGU-106766	Ökologie 1	WiSe	3
tba070	Grundlagen der festen Erde	SoSe	5
M-BGU-101846	Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen	WiSe	5

## 6.6 Electrical Engineering and Information Technology

Die gelisteten Module sind verpflichtend im Profil *Electrical Engineering and Information Technology*, das von der KIT-Fakultät für Elektro- und Informationstechnik angeboten wird.

	Modulname	Turnus	LP
tba071	Lineare elektrische Netze	WiSe	7
M-ETIT-106346	Elektromagnetische Felder und Wellen	WiSe	7
tba072	Signale und Systeme	WiSe	7
tba073	Elektronische Schaltungen	SoSe	6
M-ETIT-106338	Grundlagen der Datenübertragung	SoSe	6

## 6.7 Process Engineering

Die gelisteten Module sind verpflichtend im Profil *Process Engineering*, das von der KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik angeboten wird.

	Modulname	Turnus	LP
M-CIWVT-101941	Konstruktiver Apparatebau	SoSe	7
M-CIWVT-101129	Technische Thermodynamik I	WiSe	7
M-CIWVT-106758	Biochemie	WiSe	2
M-CIWVT-101132	Wärme- und Stoffübertragung	SoSe	7
M-CIWVT-106433	Einführung Bioingenieurwesen	SoSe	5
M-CIWVT-106308	Regelungstechnik und Systemdynamik	SoSe	5

## 6.8 Robotics and Autonomous Systems

Die gelisteten Module sind verpflichtend im Profil *Robotics and Autonomous Systems*, das von der KIT-Fakultät für Informatik angeboten wird.

	Modulname	Turnus	LP
M-INFO-100803	Echtzeitsysteme	SoSe	6
M-INFO-100893	Robotik I - Einführung in die Robotik	WiSe	6
M-INFO-100729	Mensch-Maschine Interaktion	SoSe	6
M-INFO-100757	Mechano-Informatik in der Robotik	WiSe	4
M-INFO-101184	Basispraktikum Mobile Roboter	SoSe	4
M-INFO-106299	Fortgeschrittene Künstliche Intelligenz	SoSe	6

## 7 Wahlpflichtbereich: Vertiefung (21-28 LP)

Es ist eine *Vertiefung* aus der *Vertiefung Mathematik für Computational and Data Science*, der *Vertiefung Informatik* oder der *Vertiefung Sciences, Engineering, Economics* zu wählen. Bei der Vertiefung Sciences, Engineering, Economics ist das bereits im SEE-Fach gewählte Profil zu belegen. In der Vertiefung müssen mindestens 21 LP und höchstens 28 LP belegt werden. Der tatsächliche Umfang an Leistungspunkten ist so zu wählen, dass insgesamt mindestens 180 LP im Bachelorstudium erreicht werden. Die Bachelorarbeit wird anschließend in der gewählten Vertiefung geschrieben und umfasst zusätzliche 12 LP.

Die folgenden Tabellen listen dafür passende Module auf. Zu beachten ist, dass einige dieser Module aufeinander aufbauen. Details über Voraussetzungen und/oder Empfehlungen sind im Modulhandbuch zusammengestellt. Nicht gelistete Module im gewählten Vertiefungsfach können vom Prüfungsausschuss auf Antrag genehmigt werden.

### 7.1 Vertiefung Mathematik für Computational and Data Science

Bei der Vertiefung im Fach *Mathematik für Computational and Data Science* ist ein *mathematisches Seminar* (3 LP) verpflichtend. Darüber hinaus stehen folgende Module zur Auswahl:

	Modulname	Turnus	LP
M-MATH-103465	Seminar <i>Algebra und Geometrie</i>	jedes Sem.	3
M-MATH-101314	Einführung in die Algebra und Zahlentheorie	SoSe	8
M-MATH-103152	Elementare Geometrie	WiSe	8
M-MATH-101336	Graphentheorie	unregelm.	8
	<i>Analysis</i>		
M-MATH-101320	Funktionalanalysis	WiSe	8
M-MATH-101768	Spektraltheorie	SoSe	8
M-MATH-102870	Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen	WiSe	8
M-MATH-103164	Analysis 4	SoSe	8
	<i>Angewandte und Numerische Mathematik</i>		
M-MATH-102889	Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen	SoSe	8
M-MATH-102890	Inverse Probleme	WiSe	8
M-MATH-102888	Numerische Methoden für Differentialgleichungen	WiSe	8
M-MATH-103219	Optimierungstheorie	SoSe	8
M-MATH-102935	Compressive Sensing	unregelm.	5
	<i>Stochastik</i>		
M-MATH-102919	Finanzmathematik in diskreter Zeit	WiSe	8
M-MATH-101323	Markovsche Ketten	SoSe	6
M-MATH-106774	Statistik-Praktikum	WiSe	2
M-MATH-101322	Wahrscheinlichkeitstheorie	SoSe	6

## 7.2 Vertiefung Informatik

Bei einer Vertiefung im Fach *Informatik* stehen folgende Module zur Auswahl:

	Modulname	Turnus	LP
M-INFO-103454	Betriebssysteme	WiSe	6
M-INFO-103455	Einführung in Rechnernetze	SoSe	4
M-INFO-106015	Informationssicherheit	SoSe	5
M-INFO-103179	Rechnerorganisation	WiSe	6
M-INFO-100818	Rechnerstrukturen	SoSe	6
M-INFO-101172	Theoretische Grundlagen der Informatik	WiSe	6
M-INFO-101173	Algorithmen II	WiSe	6
M-INFO-106315	IT-Sicherheit	WiSe	6
M-INFO-106299	Fortgeschrittene Künstliche Intelligenz	SoSe	6

## 7.3 Vertiefung Sciences, Engineering, Economics

In dieser Vertiefung ist das bereits im SEE-Fach gewählte Profil zu belegen. Die Wahloptionen in den jeweiligen Profilen werden in den folgenden Unterabschnitten aufgezeigt.

### 7.3.1 Business and Economics

Bei Vertiefung im SEE-Fach mit dem Profil *Business and Economics* stehen folgende Module zur Auswahl:

	Modulname	Turnus	LP
	<i>Betriebswirtschaftslehre</i>		
M-WIWI-101402	eFinance	jedes Sem.	9
M-WIWI-101421	Supply Chain Management	jedes Sem.	9
M-WIWI-101423	Topics in Finance II	jedes Sem.	9
M-WIWI-101424	Grundlagen des Marketing	jedes Sem.	9
M-WIWI-101425	Strategie und Organisation	jedes Sem.	9
M-WIWI-101434	eBusiness und Service Management	jedes Sem.	9
M-WIWI-101435	Essentials of Finance	SoSe	9
M-WIWI-101437	Industrielle Produktion I	jedes Sem.	9
M-WIWI-101464	Energiewirtschaft	jedes Sem.	9
M-WIWI-101465	Topics in Finance I	jedes Sem.	9
M-WIWI-101498	Controlling (Management Accounting)	jedes Sem.	9
M-WIWI-101513	Personal und Organisation	jedes Sem.	9
M-WIWI-102752	Fundamentals of Digital Service Systems	jedes Sem.	9
M-WIWI-105610	Financial Data Science	unregelm.	9
	<i>Volkswirtschaftslehre</i>		
M-WIWI-101403	Finanzwissenschaft	jedes Sem.	9
M-WIWI-101499	Angewandte Mikroökonomik	jedes Sem.	9
M-WIWI-101501	Wirtschaftstheorie	jedes Sem.	9
M-WIWI-101668	Wirtschaftspolitik I	jedes Sem.	9
M-WIWI-106472	Advanced Macroeconomics	jedes Sem.	9
	<i>Operations Research</i>		
M-WIWI-101413	Anwendungen des Operations Research	jedes Sem.	9
M-WIWI-101414	Methodische Grundlagen des OR	jedes Sem.	9
M-WIWI-103278	Optimierung unter Unsicherheit	jedes Sem.	9

### 7.3.2 Computational Chemistry

Bei Vertiefung im SEE-Fach mit dem Profil *Computational Chemistry* stehen folgende Module zur Auswahl:

	Modulname	Turnus	LP
M-PHYS-100283	Experimentalphysik	WiSe	12
tba006	Numerische Methoden in der Chemie: Hartree-Fock-Theorie (Programmierkurs)	SoSe	4
tba008	Biochemie	WiSe	3
tba009	Physikalische Chemie B	WiSe	9

### 7.3.3 Computational Mechanics and Thermodynamics

Bei Vertiefung im SEE-Fach mit dem Profil *Computational Mechanics and Thermodynamics* stehen folgende Module zur Auswahl:

	Modulname	Turnus	LP
M-BGU-100052	Grundlagen Finite Elemente	WiSe	6
M-BGU-100579	Numerische Strukturdynamik	SoSe	6
M-BGU-103375	Numerical Fluid Mechanics	WiSe	6
M-MACH-106761	Thermochemische Wandlung und Speicherung von Energie	SoSe	4
M-MACH-106762	Technische Schwingungslehre	SoSe	4
M-MACH-105180	Kontinuumsmechanik	WiSe	4
M-MACH-106209	Einführung in die Finite-Elemente-Methode	WiSe	4
M-MACH-106763	Einführung in die numerische Strömungsmechanik	WiSe	4
M-MACH-106764	Rechnergestützte Kontinuumsmechanik	SoSe	5

### 7.3.4 Computational Physics

Bei Vertiefung im SEE-Fach mit dem Profil *Computational Physics* stehen folgende Module zur Auswahl:

	Modulname	Turnus	LP
M-PHYS-101351	Klassische Theoretische Physik II, Mechanik	SoSe	6
M-PHYS-101352	Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik	WiSe	8
M-PHYS-101355	Praktikum Moderne Physik	jedes Sem.	6
	<i>Wahl 1 aus 3</i>		
M-PHYS-106334	Moderne Theoretische Physik I, Grundlagen der Quantenmechanik	SoSe	8
M-PHYS-106332	Moderne Experimentalphysik II, Struktur der Materie	WiSe	8
M-PHYS-102127	Moderne Methoden der Datenanalyse, mit erw. Übungen	SoSe	8

### 7.3.5 Computational Earth System Sciences

Bei Vertiefung im SEE-Fach mit dem Profil *Computational Earth System Sciences* stehen fünf Schwerpunkte zur Auswahl. Studierende wählen zwei Schwerpunkte und darin Lehrveranstaltungen mit jeweils in Summe mindestens 11 LP.

	Modulname	Turnus	LP
	<i>Atmosphärenwissenschaften</i>		
tba040	Atmosphärische Zirkulation und Numerische Wettervorhersage	WiSe+SoSe	6
tba038	Theoretische Meteorologie I	WiSe	5
tba039	Synoptik I	WiSe	6
M-PHYS-102669	Klimatologie	SoSe	5
	<i>Hydrowissenschaften</i>		
M-BGU-101748	Hydromechanik	WiSe	6
M-BGU-100594	Einführung in die Hydrogeologie	WiSe	5
M-BGU-103763	Hydrological Measurements in Environmental Systems	SoSe	6
	<i>Ökologie</i>		
M-CHEMBIO-106768	Nutzpflanzen und Anatomie der Pflanzen	WiSe	4
M-BGU-106767	Ökologie 2	WiSe+SoSe	9
	<i>Geowissenschaften</i>		
M-BGU-106819	Einführung in die Erdgeschichte und Geländemethoden	SoSe	5
M-BGU-100576	Dynamik der Erde I	WiSe	7
M-BGU-100587	Grundlagen der Geologie	WiSe	7
M-BGU-101500	Einführung in die Ingenieurgeologie	WiSe	5
M-BGU-100594	Einführung in die Hydrogeologie	WiSe	5
M-PHYS-101365	Grundlagen der Geophysik	WiSe	4
M-PHYS-101784	Geophysikalische Geländeübungen	SoSe	6
	<i>Erdbeobachtung</i>		
M-BGU-101974	Fernerkundung für Geowissenschaftler	SoSe	6
M-BGU-105986	Geodätische Raumverfahren und Positionsbestimmung mit GNSS	SoSe+WiSe	7
M-BGU-101075	Geoinformatik II	WiSe+SoSe	8
tba	Geodätische Referenzsysteme für Angewandte Umweltwissenschaften	WiSe	4
M-PHYS-101365	Grundlagen der Geophysik	WiSe	4
M-PHYS-101784	Geophysikalische Geländeübungen	SoSe	6

### 7.3.6 Electrical Engineering and Information Technology

Bei einer Vertiefung im SEE-Fach mit dem Profil *Electrical Engineering and Information Technology* muss einer der beiden Schwerpunkte *Informationsübertragung* und *Technologie der Elektrotechnik* gewählt werden. Alle Leistungspunkte des Wahlpflichtbereichs müssen im gewählten Schwerpunkt erbracht werden. Es stehen folgende Module zur Auswahl:

	Modulname	Turnus	LP
	<i>Informationsübertragung (Auswahl möglich)</i>		
M-ETIT-106264	Introduction to Quantum Information Processing	SoSe	6
M-ETIT-106364	Nachrichtensysteme	WiSe	6
M-ETIT-105960	Statistische Methoden der Informationsverarbeitung	WiSe	4
M-ETIT-106365	Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung	WiSe	6
M-ETIT-106348	Informationsverarbeitung	SoSe	6
M-ETIT-102651	Bildverarbeitung	SoSe	3
M-ETIT-106669	Grundlagen der Modellierung und Simulation komplexer Systeme	SoSe	6
M-ETIT-106336	Informations- und Automatisierungstechnik	SoSe	7
	<i>Technologie der Elektrotechnik (Auswahl möglich)</i>		
M-ETIT-106345	Festkörperelektronik und Bauelemente	WiSe	8
M-ETIT-106522	Quantentechnologien	SoSe	6
M-ETIT-106349	Kommunikationstechnologien	WiSe	6
M-ETIT-106371	Optik und Photonik	WiSe	6
M-ETIT-100565	Antennen und Mehrantennensysteme	WiSe	5
M-ETIT-100509	Optoelectronic Components	SoSe	4
M-ETIT-106520	Bauelemente der Opto- und Mikroelektronik	WiSe	6

### 7.3.7 Process Engineering

Bei einer Vertiefung im SEE-Fach mit dem Profil *Process Engineering* muss einer der beiden Schwerpunkte *Bioverfahrenstechnik* und *Energieverfahrenstechnik* gewählt werden. Alle Leistungspunkte des Wahlpflichtbereichs müssen im gewählten Schwerpunkt erbracht werden. Es stehen folgende Module zur Auswahl:

	Modulname	Turnus	LP
	<i>Bioverfahrenstechnik (Auswahl möglich)</i>		
M-CIWVT-106759	Mikrobiologie	SoSe	2
M-CIWVT-106434	Bioverfahrenstechnik	WiSe	5
M-CIWVT-106108	Genetik	WiSe	2
M-CIWVT-106720	Mikro-Bioverfahrenstechnik	WiSe	6
M-CIWVT-106475	Biopharmazeutische Verfahrenstechnik	SoSe	6
M-CIWVT-106444	Intensivierung von Bioprozessen	SoSe	6
	<i>Energieverfahrenstechnik (Wahl 5 aus 6 Modulen)</i>		
M-CIWVT-101136	Energieverfahrenstechnik	WiSe	5
M-CIWVT-101133	Chemische Verfahrenstechnik	WiSe	6
M-CIWVT-101134	Thermische Verfahrenstechnik	WiSe	6
M-CIWVT-101135	Mechanische Verfahrenstechnik	WiSe	6
M-CIWVT-106030	Catalysts for the Energy Transition	SoSe	5
M-CIWVT-101131	Fluiddynamik	SoSe	5

### 7.3.8 Robotics and Autonomous Systems

Bei einer Vertiefung im SEE-Fach mit dem Profil *Robotics and Autonomous Systems* stehen folgende Module zur Auswahl:

	Modulname	Turnus	LP
M-INFO-103454	Betriebssysteme	WiSe	6
M-INFO-103455	Einführung in Rechnernetze	SoSe	4
M-INFO-106015	Informationssicherheit	SoSe	5
M-INFO-103179	Rechnerorganisation	WiSe	6
M-INFO-100818	Rechnerstrukturen	SoSe	6
M-INFO-101172	Theoretische Grundlagen der Informatik	WiSe	6
M-INFO-101173	Algorithmen II	WiSe	6
M-INFO-106315	IT-Sicherheit	WiSe	6

## 8 Hackathons (4 LP) und überfachliche Qualifikationen (6 LP)

Ein zentrales Element in den ersten beiden Semestern dieses Studiengangs sind die beiden *Hackathons*. In diesen Blockveranstaltungen werden in intensiver Gruppenarbeit Problemstellungen aus den Natur-, Ingenieurs- oder Wirtschaftswissenschaften und der Industrie bearbeitet. Ziel ist es, diese zu analysieren, mathematisch zu modellieren, computergestützt durch simulations- und datengetriebene Methoden zu lösen sowie schließlich die Lösungen zu interpretieren und zu präsentieren.

Teil des Studiums ist auch der Erwerb von überfachlichen Qualifikationen. Zu diesem Bereich zählen überfachliche Veranstaltungen zu gesellschaftlichen Themen, fachwissenschaftliche Ergänzungsangebote, welche die Anwendung des Fachwissens im Arbeitsalltag vermitteln, Kompetenztraining zur gezielten Schulung von Soft Skills sowie Fremdsprachentraining im fachwissenschaftlichen Kontext. Innerhalb des Studiengangs werden bereits überfachliche Qualifikationen integrativ vermittelt wie z.B. Teamarbeit, soziale Kommunikation, Präsentationserstellung und -techniken, Programmierkenntnisse und Englisch als Fachsprache. Die Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis werden in zahlreichen Modulen, insbesondere bei den Hackathons und bei der Erstellung der Bachelorarbeit vermittelt.

Neben der integrativen Vermittlung von überfachlichen Qualifikationen ist der additive Erwerb von überfachlichen Qualifikationen im Umfang von mindestens sechs Leistungspunkten vorgesehen. Im Modul *Überfachliche Qualifikationen* können Veranstaltungen des House of Competence (HoC), der KIT Academy for Responsible Research, Teaching, and Innovation (ARRTI), des Sprachenzentrums oder des Zentrums für Angewandte Kulturwissenschaften (ZAK) belegt werden. Das aktuelle Angebot ergibt sich aus dem semesterweise aktualisierten Veranstaltungsprogramm. Die Inhalte werden in den Beschreibungen der Veranstaltungen auf den Internetseiten des HoC (<http://www.hoc.kit.edu/studium>), des ZAK (<http://www.zak.kit.edu/sq>) und des Sprachenzentrums (<http://www.spz.kit.edu/>) detailliert erläutert.

## 9 Mobilitätsfenster

Auslandserfahrungen im Rahmen des Studiums sind empfehlenswert, werden geschätzt und gefördert. Um einen Auslandsaufenthalt zur persönlichen und fachlichen Weiterentwicklung ohne signifikante Studienzeiterverlängerung zu ermöglichen, werden alle abzulegenden Prüfungs-

gen grundsätzlich mindestens zweimal pro Jahr angeboten. Auf Antrag der/des Studierenden und nach Maßgabe der Möglichkeiten im Einzelfall kann auch ein anderer Prüfungsmodus zugelassen werden (z.B. mündliche statt schriftlicher Prüfung), wenn dadurch eine signifikante Studienzeitverlängerung in Folge eines Auslandsaufenthaltes vermieden werden kann. Außerhalb des KIT erworbene Studien- und Prüfungsleistungen werden anerkannt, sofern keine wesentlichen Unterschiede zwischen der Qualifikation, die ersetzt werden soll, und der Leistung, die anerkannt werden soll, besteht. Über die Anerkennung entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden. Studierende haben die für die Anerkennung erforderlichen Nachweise vorzulegen. Empfehlenswert ist der Abschluss eines Learning Agreements zwischen der/dem Studierenden und dem Prüfungsausschuss im Vorfeld des Auslandsaufenthalts. Grundsätzlich kann ein Auslandsaufenthalt in jedem Semester erfolgen. Empfehlenswert ist ein Auslandsaufenthalt erst nach erfolgreichem Abschluss der Orientierungsprüfung. Geeignet ist das fünfte und (falls die Bachelorarbeit auswärtig angefertigt wird) das sechste Fachsemester.

## 10 Beispiele für Semesterpläne

Im Folgenden werden Vorschläge zur Organisation der sechs Semester des Bachelorstudiums Computational and Data Science vorgestellt.

In Ergänzung zu der bereits eingeführten Abkürzung LP für Leistungspunkte verwenden wir zur Angabe der Prüfungsformen (gem. §4 Abs. 2 SPO) folgende Abkürzungen: sP = schriftliche Prüfung, mP = mündliche Prüfung, PaA = Prüfungsleistung anderer Art. Ist keine Prüfungsform angegeben, handelt es sich entweder um ein Modul, dessen Erfolgskontrolle in einer unbenoteten Studienleistung besteht, oder um ein zweisemestriges Modul, das mit einer Gesamtprüfung im zweiten Modulsemester abschließt. Zweisemestrige Module sind gekennzeichnet.

Tabelle 2: Beispiel für einen Semesterplan mit Profil *Computational Physics* im SEE-Fach und Vertiefung in *Mathematik für Computational and Data Science*.

Sem.	Mathematische Grundstrukturen	Mathematik für CDS	Informatik	Sciences, Engineering, Economics: <i>Computational Physics</i>	Vertiefung	Hackathons/Überfachliche Qualifikation/Bachelorarbeit	LP / Prüf.
1.	Analysis 1 (9LP, sP)*		Grundbegriffe der Informatik (6LP, sP)			Hackathon 1 (2LP)	32 / 4
	Lineare Algebra I für die Fachrichtung Informatik (9LP, sP)**		Programmieren (6LP, sP)				
2.	Analysis 2 (9LP, sP)*		Algorithmen I (6LP, sP)	Physik I für Informatiker (6LP)***		Hackathon 2 (2LP)	32 / 3
	Lineare Algebra II für die Fachrichtung Informatik (5LP, sP)**			Einführung in die Computeralgebra (2LP)			
				Computergestützte Datenauswertung (2LP)			
3.		Analytische Methoden für CDS (9LP, sP)	Datenbanksysteme (4LP, sP)	Physik II für die Studiengänge der Informatik (6LP, sP)***		Überfachliche Qualifikation (3LP)	28 / 4
		Grundlagen der Numerischen Mathematik (6LP, sP)					
4.		Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik für CDS (4LP, sP)	Software-technik I (6LP, sP)	Moderne Physik für Informatiker (9LP, sP)	Seminar (3LP)		28 / 4
		Numerische Mathematik für CDS (6LP, sP)					
5.		Statistische Datenanalyse (8LP, sP)	Grundlagen der KI (5LP, sP)	Praktikum klassische Physik I (6LP)	Numerische Methoden für Differentialgleichungen (8LP, sP)	Überfachliche Qualifikation (3LP)	32 / 3
				Grundlagen und Anwendungen der statistischen Datenanalyse (2LP)			
6.					Optimierungstheorie (8LP, sP)	Bachelorarbeit (12LP)	28 / 2
					Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen (8LP, mP)		

\* Die Veranstaltungen *Analysis 1* und *Analysis 2* sind dem Modul *Analysis 1 und 2* zugeordnet.

\*\* Die Veranstaltungen *Lineare Algebra I für die Fachrichtung Informatik* und *Lineare Algebra II für die Fachrichtung Informatik* sind dem Modul *Lineare Algebra für die Fachrichtung Informatik* zugeordnet.

\*\*\* Die Veranstaltungen *Physik I für Informatiker* und *Physik II für die Studiengänge der Informatik* sind dem Modul *Grundlagen der Physik* zugeordnet, das mit einer Gesamtprüfung abschließt.

Tabelle 3: Beispiel für einen Semesterplan mit Profil *Business and Economics* im SEE-Fach und Vertiefung in *Mathematik für Computational and Data Science*.

Sem.	Mathematische Grundstrukturen	Mathematik für CDS	Informatik	Sciences, Engineering, Economics: <i>Business and Economics</i>	Vertiefung	Hackathons/Überfachliche Qualifikation/Bachelorarbeit	LP / Prüf.
1.	Analysis 1 (9LP, sP)*		Grundbegriffe der Informatik (6LP, sP)			Hackathon 1 (2LP)	32 / 4
	Lineare Algebra 1 (9LP, sP)**		Programmieren (6LP, sP)				
2.	Analysis 2 (9LP, sP)*		Algorithmen I (6LP, sP)	Finanzierung und Rechnungswesen (5LP, sP)		Hackathon 2 (2LP)	31 / 4
	Lineare Algebra 2 (9LP, sP)**						
3.		Analytische Methoden für CDS (9LP, sP)	Datenbanksysteme (4LP, sP)	Management und Marketing (5LP, sP)			29 / 5
		Grundlagen der Numerischen Mathematik (6LP, sP)		Produktion, Logistik und Wirtschaftsinformatik (5LP, sP)			
4.		Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik für CDS (4LP, sP)	Software-technik I (6LP, sP)	Einführung in die Ökonometrie (5LP, sP)	Seminar (3LP)	Überfachliche Qualifikation (3LP)	27 / 4
		Numerische Mathematik für CDS (6LP, sP)					
5.		Statistische Datenanalyse (8LP, sP)	Grundlagen der KI (5LP, sP)	Einführung in die Volkswirtschaftslehre: VWL I (5LP, sP)	Statistik-Praktikum (2LP)		29,5 / 5
				Nichtlineare Optimierung 1 (4,5LP, sP)***	Compressive Sensing (5LP, mP)		
6.				Einführung in die Stochastische Optimierung (4,5LP, sP)***	Wahrscheinlichkeitstheorie (6LP, sP)	Überfachliche Qualifikation (3LP)	31,5 / 3
					Markovsche Ketten (6LP, sP)	Bachelorarbeit (12LP)	

\* Die Veranstaltungen *Analysis 1* und *Analysis 2* sind dem Modul *Analysis 1 und 2* zugeordnet.

\*\* Die Veranstaltungen *Lineare Algebra 1* und *Lineare Algebra 2* sind dem Modul *Lineare Algebra 1 und 2* zugeordnet.

\*\*\* Die Veranstaltungen *Nichtlineare Optimierung* und *Einführung in die Stochastische Optimierung* sind dem Modul *Methodische Grundlagen des OR* zugeordnet.

Tabelle 4: Beispiel für einen Semesterplan mit Profil *Robotics and Autonomous Systems* im SEE-Fach und Vertiefung in *Informatik*.

Sem.	Mathematische Grundstrukturen	Mathematik für CDS	Informatik	Sciences, Engineering, Economics: <i>Robotics and Autonomous Systems</i>	Vertiefung	Hackathons/Überfachliche Qualifikation/Bachelorarbeit	LP / Prüf.
1.	Analysis 1 (9LP, sP)*		Grundbegriffe der Informatik (6LP, sP)			Hackathon 1 (2LP)	32 / 4
	Lineare Algebra I für die Fachrichtung Informatik (9LP, sP)		Programmieren (6LP, PaA)				
2.	Analysis 2 (9LP, sP)*		Algorithmen I (6LP, sP)	Echtzeitsysteme (6LP, sP)		Hackathon 2 (2LP)	28 / 4
	Lineare Algebra II für die Fachrichtung Informatik (5LP, sP)**						
3.		Analytische Methoden für CDS (9LP, sP)	Datenbanksysteme (4LP, sP)	Robotik I - Einführung in die Robotik (6LP, sP)	Betriebssysteme (6LP, sP)		31 / 5
		Grundlagen der Numerischen Mathematik (6LP, sP)					
4.		Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik für CDS (4LP, sP)	Software-technik I (6LP, sP)	Mensch-Maschine Interaktion (6LP, sP)	Einführung in Rechnernetze (4LP, sP)	Überfachliche Qualifikation (3LP)	29 / 5
		Numerische Mathematik für CDS (6LP, sP)					
5.		Statistische Datenanalyse (8LP, sP)	Grundlagen der KI (5LP, sP)	Mechano-Informatik in der Robotik (4LP, sP)	Rechnerorganisation (6LP, sP)		29 / 5
					Algorithmen II (6LP, sP)		
6.				Fortgeschrittene KI (6LP, sP)	Rechnerstrukturen (6LP, sP)	Überfachliche Qualifikation (3LP)	31 / 2
				Basispraktikum Mobile Roboter (4LP)		Bachelorarbeit (12LP)	

\* Die Veranstaltungen *Analysis 1* und *Analysis 2* sind dem Modul *Analysis 1 und 2* zugeordnet.

\*\* Die Veranstaltungen *Lineare Algebra I für die Fachrichtung Informatik* und *Lineare Algebra II für die Fachrichtung Informatik* sind dem Modul *Lineare Algebra für die Fachrichtung Informatik* zugeordnet.

Tabelle 5: Beispiel für einen Semesterplan mit Profil *Computational Mechanics and Thermodynamics* im SEE-Fach und Vertiefung in *Computational Mechanics and Thermodynamics*.

Sem.	Mathematische Grundstrukturen	Mathematik für CDS	Informatik	Sciences, Engineering, Economics: <i>Computational Mechanics and Thermodynamics</i>	Vertiefung	Hackathons/ Überfachliche Qualifikation/ Bachelorarbeit	LP / Prüf.
1.	Analysis 1 (9LP, sP)*		Programmieren (6LP, sP)	Technische Mechanik I (7LP, sP)		Hackathon 1 (2LP)	33 / 4
	Lineare Algebra I für die Fachrichtung Informatik (9LP, sP)**						
2.	Analysis 2 (9LP, sP)*		Algorithmen I (6LP, sP)	Technische Mechanik II (7LP, sP)		Hackathon 2 (2LP)	29 / 4
	Lineare Algebra II für die Fachrichtung Informatik (5LP, sP)**						
3.		Analytische Methoden für CDS (9LP, sP)	Grundbegriffe der Informatik (6LP, sP)	Technische Mechanik III (7LP, sP)			32 / 5
		Grundlagen der Numerischen Mathematik (6LP, sP)	Datenbanksysteme (4LP, sP)				
4.		Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik für CDS (4LP, sP)	Software-technik I (6LP, sP)	Strömungslehre (7LP, sP)	Rechnergestützte Kontinuumsmechanik (5LP, sP)		28 / 5
		Numerische Mathematik für CDS (6LP, sP)					
5.		Statistische Datenanalyse (8LP, sP)	Grundlagen der KI (5LP, sP)	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I (7LP, sP)	Kontinuumsmechanik (4LP, sP)		30 / 5
					Numerical Fluid Mechanics (6LP, sP)		
6.					Numerische Strukturmechanik (6LP, mP)	Überfachliche Qualifikation (6LP)	28 / 2
					Thermochemische Wandlung und Speicherung von Energie (4LP, sP)	Bachelorarbeit (12LP)	

\* Die Veranstaltungen *Analysis 1* und *Analysis 2* sind dem Modul *Analysis 1 und 2* zugeordnet.

\*\* Die Veranstaltungen *Lineare Algebra I* für die *Fachrichtung Informatik* und *Lineare Algebra II* für die *Fachrichtung Informatik* sind dem Modul *Lineare Algebra für die Fachrichtung Informatik* zugeordnet.