

Modulhandbuch

Zwei-Fach-Bachelor
Wahlfach

Mathematik für Anwender

Rheinland-Pfälzische Technische Universität in Landau

Rheinland-Pfälzische Technische Universität in Landau
Institut für Mathematik Fortstraße 7
76829 Landau

Ansprechpartner:
Prof. Dr. Anna Hundertmark
Tel.: (06341) 28034263
E-Mail: a.hundertmark@rptu.de

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen	3
	Allgemeine Vorbemerkungen.....	3
	Notengebung und Vergabe von Leistungspunkten.....	4
	Gesamtnote im Wahlfach Mathematik für Anwender.....	4
	Abfolge der Module.....	4
2	Kompetenzerwerb im Wahlfach Mathematik für Anwender	5
3	Aufbau des Wahlfachs Mathematik für Anwender	5
	Modul MZFBW 1: Basismodul Mathematik für Anwender 8 LP	5
	Modul MSI 1: Statistik für Anwender 8 LP	5
	Modul MZFB 6: Modellieren und Praktische Mathematik 8 LP	5
4	Studienverlaufspläne	6
	Wahlfach Mathematik für Anwender– Studienbeginn Sommersemester.....	6
	Wahlfach Mathematik für Anwender– Studienbeginn Wintersemester	7
5	Modulbeschreibungen	8

1 Vorbemerkungen

Allgemeine Vorbemerkungen

Der Zwei-Fach-Bachelorstudiengang besteht aus dem Studium der zwei Basisfächer (Teilstudiengänge) und des Profilbereichs, der verschiedene Gebiete abdeckt.

Der Teilstudiengang (Basisfach) Mathematik umfasst 60 Leistungspunkte.

Die Studierenden können über die zwei Basisfächer hinaus ein Wahlfach studieren. Wahlfächer sind zum Teil fachvertiefend zum Basisfach aufgestellt oder können unabhängig davon gewählt werden.

Der Teilstudiengang (Wahlfach) Mathematik für Anwender umfasst 24 Leistungspunkte.

Das Wahlfach „Mathematik für Anwender“ kann *nicht* mit dem Basisfach Mathematik kombiniert werden.

Die Bachelorarbeit wird in einem der beiden Basisfächer geschrieben. Davon abhängig ist die Abschlussbezeichnung des Bachelorstudienganges.

Für einen erfolgreichen Abschluss des Studiengangs müssen insgesamt 180 Leistungspunkte (LP), die in den verpflichtenden Modulen (Pflicht- und Wahlpflichtmodule) zu erbringen sind, nachgewiesen werden. Von diesen 180 LP entfallen:

- auf die Basisfächer jeweils 60 LP,
- auf das Wahlfach 24 LP,
- auf die Bachelorarbeit 12 LP,
- auf das Praktikum 8 LP,
- auf den Profilbereich 16 LP.

Notengebung und Vergabe von Leistungspunkten

Jedes Modul wird entweder durch eine *Modulprüfung* abgeschlossen (in der Regel nach Ableistung sämtlicher zum Modul gehörender Veranstaltungen) oder in Ausnahmefällen durch *Modulteilprüfungen*.

Die *Prüfungsformen* werden weiter unten bei der Detailbeschreibung für jedes Modul angegeben. Bei Modulteilprüfungen wird die Gesamtnote des Moduls ermittelt, indem die Noten der Modulteilprüfungen *gewichtet gemittelt* werden.

Gleichzeitig *mit dem Bestehen* einer Modulprüfung oder auch einer Modulteilprüfung werden die jeweils zugehörigen *Leistungspunkte* („LP“) vergeben; die Note selbst hat darauf keinen Einfluss. Ein bestimmtes „LP-Guthaben“ gibt also nur Auskunft darüber, wie viel Anteil am Gesamtstudium man „erfolgreich“ (gemeint ist: „mit mindestens ausreichender Qualität“) studiert hat.

Im Wahlfach Mathematik für Anwender im Rahmen des Zwei-Fach-Bachelors werden insgesamt

24 Leistungspunkte

vergeben.

Gesamtnote im Wahlfach Mathematik für Anwender

Die *Gesamtnote* im Wahlfach Mathematik für Anwender im Rahmen des Zwei-Fach-Bachelors wird durch (gewichtete) *Mittelung* über die einzelnen Modulnoten gebildet. Die Gewichte ergeben sich durch den Umfang der Module, gemessen in Leistungspunkten (LP).

Abfolge der Module

Die Mathematik ist – vielleicht noch mehr als andere wissenschaftlichen Disziplinen – in ihrem Aufbau hierarchisch gegliedert. Dies erfordert relativ große Einschränkungen im Hinblick auf die Abfolge der Module und Lehrveranstaltungen. Bei einzelnen Modulen werden Empfehlungen ausgesprochen, welche Module bereits vorher absolviert sein sollten. Im Hinblick auf die freiere Gestaltung des Studiums durch die Studierenden bleibt es aber bei diesen Empfehlungen. Verbindliche Vorgaben werden nicht gemacht.

2 Kompetenzerwerb im Wahlfach Mathematik für Anwender

Im Rahmen des Wahlfachs Mathematik für Anwender entwickeln Studierende, die nicht Mathematik als Teilstudiengang belegt haben, ein Grundverständnis von mathematischen Denk- und Arbeitsweisen. Sie erarbeiten grundlegende statistische Kenntnisse und Fähigkeiten, erwerben Grundkenntnisse in der Datenverarbeitung und Datenanalyse, Kenntnisse zu numerischen Verfahren und entwickeln Problemlösefähigkeiten im Bereich der mathematischen Modellierung. Dadurch werden sie befähigt, mathematische Aspekte in Anwendungssituationen verständlich zu meistern.

3 Aufbau des Wahlfachs Mathematik für Anwender

Das Wahlfach Mathematik für Anwender im Rahmen des Zwei-Fach-Bachelors besteht aus den Pflichtmodulen MZFBW 1, MSI 1, MZFB 6 (Leistungspunkte: $8 + 8 + 8 = 24$) mit folgenden Veranstaltungen:

Modul MZFBW 1: Basismodul Mathematik für Anwender	8 LP
a) Fachwissenschaftliche Grundlagen (V)	(2 SWS, 3 LP)
b) Übungen zu Fachwissenschaftliche Grundlagen (Ü)	(2 SWS, 2 LP)
c) Mathematik für Anwender (V)	(2 SWS, 3LP)
Modul MSI 1: Statistik für Anwender	8 LP
a) Statistik für Anwender I (V)	(2 SWS, 3 LP)
b) Statistik für Anwender II (V)	(2 SWS, 3 LP)
c) Übungen zu Statistik für Anwender II (Ü)	(2 SWS, 2 LP)
Modul MZFB 6: Modellieren und Praktische Mathematik	8 LP
6.1 Praktische Mathematik (V)	(2 SWS, 3 LP)
6.2 Übungen zu Praktische Mathematik (Ü)	(2 SWS, 3 LP)
6.3 Mathematik Modellieren (Ü)	(2 SWS, 2 LP)

4 Studienverlaufspläne

Zwei-Fach-Bachelor: Wahlfach Mathematik für Anwender Studienverlaufsplan – Studienbeginn Sommersemester

1. Fachsemester (SS)	<p style="text-align: center;">Modul MZFBW 1: Basismodul Mathematik für Anwender (6 SWS – 8 LP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachwissenschaftliche Grundlagen (V, 2 SWS, 3 LP) - Übungen zu Fachwissenschaftliche Grundlagen (Ü, 2 SWS, 2 LP)
2. Fachsemester (WS)	
3. Fachsemester (SS)	<p style="text-align: center;">Modul MSI 1: Statistik für Anwender (6 SWS – 8 LP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statistik für Anwender I (V, 2 SWS, 3 LP)
4. Fachsemester (WS)	
5. Fachsemester (SS)	<p style="text-align: center;">Modul MZFB 6: Modellieren und Praktische Mathematik (6 SWS - 8LP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praktische Mathematik (V, 2 SWS, 3 LP) - Übungen zu Praktische Mathematik (Ü, 2 SWS, 3 LP)
6. Fachsemester (WS)	

Zwei-Fach-Bachelor: Wahlfach Mathematik für Anwender

Studienverlaufsplan – Studienbeginn Wintersemester

1. Fachsemester (WS)	<p style="text-align: center;">Modul MZFBW 1: Basismodul Mathematik für Anwender (6 SWS – 8 LP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachwissenschaftliche Grundlagen (V, 2 SWS, 3 LP) - Übungen zu Fachwissenschaftliche Grundlagen (Ü, 2 SWS, 2 LP) - Mathematik für Anwender (V, 2 SWS, 3 LP)
2. Fachsemester (SS)	<p style="text-align: center;">Modul MSI 1: Statistik für Anwender (6 SWS – 8 LP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statistik für Anwender I (V, 2 SWS, 3 LP)
3. Fachsemester (WS)	
4. Fachsemester (SS)	<p style="text-align: center;">Modul MZFB 6: Modellieren und Praktische Mathematik (6 SWS – 8 LP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praktische Mathematik (V, 2 SWS, 3 LP) - Übungen zu Praktische Mathematik (Ü, 2 SWS, 3 LP)
5. Fachsemester (WS)	

5 Modulbeschreibungen

Abschließend folgt eine Beschreibung sämtlicher Module des Wahlfachs Mathematik für Anwender im Rahmen des Zwei-Fach-Bachelors.

Modul MZFBW 1: Basismodul Mathematik für Anwender					MZFBW 1
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	240 h	8 LP	ab 1. BA-Semester	jedes Semester	1-2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a)	Fachwissenschaftliche Grundlagen	2 SWS / 30 h	60 h	160
	b)	Übungen zu Fachwissenschaftliche Grundlagen	2 SWS / 30 h	30 h	25
	c)	Mathematik für Anwender	2 SWS / 30 h	60 h	100
2.	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein vertieftes, über ihre Schulbildung hinausgehendes Verständnis elementar-mathematischer (größtenteils schulmathematischer) Inhalte, welche als solides Fundament für den Aufbau von Kenntnissen im weiteren Studium dient; • verwenden das grundlegende mathematische Vokabular sicher und können mathematische Texte lesen und schreiben; • können mathematisch-logisch argumentieren und zu einem mathematischen Problem geeignete Beweismethoden oder Problemlösestrategien auswählen und anwenden; • verfügen über theoretische Konzepte zu zentralen themenfeldübergreifenden mathematischen Denkhandlungen wie Begriffsbildung, Modellieren, Problemlösen und Argumentieren. 				
3.	Inhalte				
	a) und b) Elementarmathematik vom höheren Standpunkt (Fachwissenschaft): Logik und Mengenlehre, Zahlen und Zahlbereiche, Relationen und Abbildungen, Beweistechniken				
	c) Mathematik für Anwender:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Mengenlehre und Logik • Komplexe Zahlen • Lineare Gleichungssysteme und Matrizenrechnung, Eigenwerte und -vektoren • Rekursive und explizite Darstellung von Folgen, Konvergenz von Folgen und Reihen • Differentialrechnung für Funktionen einer oder mehrerer Veränderlicher, Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen • Differentialgleichungen • Interpolationsverfahren in Analysis und Numerik (eindimensional Splines, mehrdimensional durch Konvexkombinationen) zur Interpolation von Messwerten • Gradientenabstieg bzw. -aufstieg 				
4.	Lehrformen				
	a) Vorlesung				
	b) Übung				
	c) Vorlesung				
5.	Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
6.	Prüfungsformen				
	2 Modulteilprüfungen:		Teilprüfung I zu (a) und (b)	Gewichtung: 4fach	
			Teilprüfung II zu (c)	Gewichtung: 3fach	
	Voraussetzung für die Zulassung zur Teilprüfung I: bestandene Studienleistung in Teilmodul MZFBW 1.b				
	Teilprüfung I: Klausur (90 Minuten), Teilprüfung II: Klausur (90 Minuten)				

7.	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Durch das Bestehen der Studienleistung in Teilmodul MZFBW 1.b und das Bestehen der Modulteilprüfungen I und II erhält die/der Studierende die Gesamtpunktzahl des Moduls.</p> <p>Studienleistung: praktische Übung (wöchentliche Bearbeitung und Abgabe der Übungsblätter, Erreichen von 50% der maximal erreichbaren Punkte)</p>
8.	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Zwei-Fach-Bachelor: Teilstudiengang (Wahlfach) Mathematik für Anwender</p>
9.	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gesamtnote wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten, gewichtet werden.</p>
10.	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Jürgen Roth</p>

Modul MSI 1: Statistik für Anwender						MSI 1
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	240 h	8 LP	ab 1. BA-Semester	jährlich	2 Semester	
1.	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße	
	a) Statistik für Anwender I		2 SWS / 30 h	60 h	100	
	b) Statistik für Anwender II		2 SWS / 30 h	60 h	100	
	c) Übungen zu Statistik für Anwender II		2 SWS / 30 h	30 h	30	
2.	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen					
	Lernergebnis ist ein vertieftes Verständnis des Wahrscheinlichkeitsbegriffs sowie grundlegende Kenntnisse bei der Berechnung von Wahrscheinlichkeiten. Die Studierenden lernen, statistische Untersuchungen zu planen und durchzuführen sowie gesammelte Daten geeignet darzustellen und sie mit Hilfe mathematisch-statistischer Verfahren (unter Verwendung geeigneter Software) im Hinblick auf interessierende Fragestellungen zu untersuchen.					
3.	Inhalte					
	a) Statistik für Anwender I: <ul style="list-style-type: none"> • Deskriptive Statistik für Daten mit Hilfe geeigneter Software (OpenOffice, SAS, R) • Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung • Diskrete Verteilungen und Kombinatorik • Stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen • Interpolation 					
	b) Statistik für Anwender II: In der Vorlesung werden statistische Grundprinzipien, Methoden und Verfahren vermittelt. <ul style="list-style-type: none"> • Testen, Konfidenz- und Vorhersagebereiche • Parametrische und nicht parametrische Testverfahren • Lineare und verallgemeinerte lineare Modelle (Regression, Varianzanalyse, Kontingenztafeln); Dabei sollen insbesondere die Möglichkeiten der praktischen Umsetzung unter Verwendung von Statistik-Software-Paketen (SAS, R) berücksichtigt werden, in deren Benutzung im Rahmen diese Veranstaltung eingeführt wird.					
	c) Übung zur Statistik für Anwender: Mit Hilfe von erarbeiteten und Beispieldatensätzen werden wichtige Auswertungsmöglichkeiten in der Praxis demonstriert (R, SAS).					
4.	Lehrformen					
	a) Vorlesung					
	b) Vorlesung					
	c) Übung					
5.	Teilnahmevoraussetzungen					
	keine (empfohlen: Modul MZFBW 1)					
6.	Prüfungsformen					
	Modulprüfung zu a), b) und c): Klausur, 120 Minuten					
7.	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
	Durch das Bestehen der Modulprüfung erhält die/der Studierende die Gesamtpunktzahl des Moduls.					
8.	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
	BSc. Umweltwissenschaften Zwei-Fach-Bachelor: Teilstudiengang (Wahlfach) Mathematik für Anwender					
9.	Stellenwert der Note für die Endnote					
	Die Gesamtnote wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten, gewichtet werden.					
10.	Modulbeauftragte/r					
	Prof. Dr. Anna Hundertmark					

Modul MZFB 6: Modellieren und Praktische Mathematik					MZFB 6
Kennnummer	Workload 240 h	Credits 8 LP	Studiensemester ab 3. BA-Semester	Häufigkeit des Angebots jährlich	Dauer 2 Semester
1.	Lehrveranstaltungen 6.1 Praktische Mathematik 6.2 Übungen zu Praktische Mathematik 6.3 Mathematik Modellieren		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 60 h 60 h 30 h	Geplante Gruppengröße 60 30 20
2.	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundprinzipien der mathematischen Modellierung und können reale Problemstellungen aus verschiedenen Anwendungsbereichen mit (ihnen bekannten oder auch neu eingeführten) mathematischen Methoden bearbeiten; • erkennen die sensitive Abhängigkeit der gefundenen Lösungen vom gewählten Modell und der gewählten Methode und entwickeln ein Verständnis für die Bedeutung der ihnen zugrunde liegenden mathematischen Sätze und deren Voraussetzungen bei der Anwendung numerischer Verfahren; • nutzen Verfahren zur Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme sowie zur Lösung linearer Optimierungsprobleme, • können Probleme, die sich bei der Realisierung von numerischen Verfahren auf dem Rechner ergeben, erkennen und berücksichtigen; • verstehen den Gedanken der approximativen Lösung mathematischer Probleme und verfügen über typische Anwendungsbeispiele für das Auftreten von Optimierungs- und Approximationsproblemen; • erhalten Kenntnisse über die Grenzen der Einsetzbarkeit von Computern und mathematikspezifischer Software; • sind in der Lage, den Einsatz digitaler Medien und Werkzeuge zum Problemlösen und mathematischen Modellieren zu nutzen und kritisch zu reflektieren. 				
3.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Modellieren: Grundlagen der Modellbildung/Modellierung; Modellierung von kleinen und mittleren Anwendungsproblemen; selbstständige Bearbeitung von kleinen Problemen (beginnend mit der Wahl des Modells über mathematische Verfahren bis hin zur Interpretation der Lösung); Diskussion der Umsetzungsmöglichkeiten - Praktische Mathematik: Numerisches Lösen linearer Gleichungssysteme; Störungstheorie; lineare Ausgleichsprobleme; lineare Optimierung und Netzwerkoptimierung; numerische Bestimmung von Eigenwerten; numerisches Lösen nichtlinearer Gleichungssysteme; Approximation und Interpolation; numerische Integration; numerisches Lösen von Differentialgleichungen Aus dem Bereich Praktische Mathematik ist eine Auswahl zu treffen.				
4.	Lehrformen 6.1 Vorlesung; 6.2 Übung; 6.3 Übung				
5.	Teilnahmevoraussetzungen Bestandene Modulprüfung in Modul MZFBW 1 (empfohlen: Kompetenzen aus MSI 1) Voraussetzung für die Zulassung zur Teilprüfung II (6.3): bestandene Studienleistung in Teilmodul MZFB 6.3 "Mathematik Modellieren". Im Teilmodul MZFB 6.3 wird als Studienleistung eine individuell zuordenbare schriftliche Studienleistung im Sinne eines Portfolios während des Semesters sukzessive erstellt und zum Semesterende eingereicht. Diese Studienleistung wird als Grundlage für die mündliche Portfolioprüfung verwendet. Innerhalb des Moduls wird der Besuch der Veranstaltungen 6.1 und 6.2 vor der Teilnahme an der Veranstaltung 6.3 empfohlen, da entsprechende Vorkenntnisse in der Veranstaltung 6.3 benötigt werden.				

