

LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN





Modulhandbuch

Nebenfach: Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge

(60 ECTS-Punkte)

Auf Basis der

Prüfungs- und Studienordnung

vom 08. Dezember 2021

83/533/---/N3/N/2021

Stand 12.09.2022

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und Erklärungen	3
Überblick über das Studium	5
Modul: P 1 Statistik I: Deskriptive Statistik für Nebenfachstudierende	6
Modul: P 2 Mathematik I: Grundlegende Konzepte für Nebenfachstudierende	8
Modul: P 3 Statistik II: Induktive Statistik für Nebenfachstudierende	10
Modul: P 4 Mathematik II: Mathematische Techniken in Statistik und Data Science für Nebenfachstudiere	
Modul: P 5 Einführung in die statistische Software für Nebenfachstudierende	14
Modul: P 6 Statistik III: Einführungin die statistische Modellierung für Nebenfachstudierende	16
Modul: P 7 Einführung in das maschinelle Lernen	18
Modul: WP 1 Fortgeschrittene statistische Software für Nebenfachstudierende	20
Modul: WP 2 Stichprobentheorie	22
Modul: WP 3 Methoden der linearen Algebra in der Statistik	24
Modul: WP 4 Ausgewählte Gebiete der statistischen Modellierung	26
Modul: WP 5 Wirtschafts- und Sozialstatistik	28
Modul: WP 6 Einführung in die Bayes-Statistik	30
Modul: WP 7 Einführung in die Biometrie	32
Modul: WP 8 Grundlagen der Schätztheorie	34
Modul: WP 9 Fortgeschrittene mathematische Methoden in der Statistik	36
Modul: WP 10 Ausgewählte Gebiete der angewandten Statistik	38
Modul: WP 11 Spezielle Themen der Statistik und Data Science	40
Modul: WP 12 Einblicke in ausgewählte Anwendungsfelder von Statistik und Data Science	42
Modul: WP 13 Wissenschaftliches Arbeiten in der Statistik	44

12.09.2022 Seite 2 von 46

Abkürzungen und Erklärungen

CP Credit Points, ECTS-Punkte

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

h Stunden

SoSe Sommersemester

SWS Semesterwochenstunden

WiSe Wintersemester
WP Wahlpflicht
P Pflicht

Vorbemerkungen

- 1. Bitte beachten Sie: Der hier beschriebene Studiengang erfordert, dass Ihr Hauptfach die Wahl des Nebenfachs Statistik explizit ermöglicht. Über die zulässigen Haupt-Nebenfachkombinationen informiert die Satzung über die an der Ludwig-Maximilians-Universität München angebotenen Studiengänge und Fächerverbindungen in modularisierter Form (außer Lehramtsstudien) in ihrer aktuellen Fassung. Sie ist erhältlich über https://cms-cdn.lmu.de/media/contenthub/amtliche-veroeffentlichungen/.
- 2. Bei den Angaben zum Zeitpunkt im Studienverlauf kann es sich in Abhängigkeit von den Angaben der Anlage 2 der Prüfungs- und Studienordnung um feststehende Regelungen oder um bloße Empfehlungen handeln. Im Modulhandbuch wird dies durch die Begriffe "Regelsemester" und "Empfohlenes Semester" kenntlich gemacht. In der vorliegenden Studien- und Prüfungsordnung ist kein verbindliches Regelsemester vorgesehen; alle Semesterangaben sind rechtlich gesehen nicht verbindlich. Nichtdestotrotz wird wegen des stufenweisen Aufbaus des Studiengangs dringendst empfohlen, insbesondere die Pflichtmodule in der vorgeschlagenen Reihenfolge zu besuchen.

In analoger Weise sieht die die Studien- und Prüfungsordnung auch keinerlei rechtlich verbindliche **Zulas-sungsvoraussetzungen** zur Teilnahme an Modulen und ihren Prüfungen vor. Deshalb werden nachfolgend unter dem Punkt "Teilnahmevoraussetzungen" jeweils die allerwichtigsten inhaltlichen Vorkenntnisse als Empfehlung angegeben.

- 3. Unter "Form der Modulprüfung" werden zunächst die in der Studien- und Prüfungsordnung rechtlich als Alternativen zugelassenen Prüfungsformen inklusive der dort spezifizierten Schranken für Dauern/Umfänge aufgezählt. Dann wird die für das nächste Studienjahr geplante konkrete Prüfungsform angegeben. Bei einem jährlichen Zyklus ist die für die Hauptprüfung festgelegte Prüfungsform auch für die binnen 6 Monaten anzubietende Wiederholungsprüfung verbindlich.
- 4. Bitte beachten Sie: Das Modulhandbuch dient einer Orientierung für Ihren Studienverlauf. Für verbindliche Regelungen konsultieren Sie bitte ausschließlich die Prüfungs- und Studienordnung in ihrer jeweils geltenden Fassung. Diese finden Sie über https://www.statistik.uni-muenchen.de/studium/pruefungsamt/studienurdungen/index.html.

12.09.2022 Seite 3 von 46

5. Die zentrale **Information**sseite zum Studienangebot des Instituts für Statistik ist https://www.statistik.uni-muenchen.de/studium/index.html; die Startseite für die Nebenfachstudiengänge ist https://www.statistik.uni-muenchen.de/studium/studieninfos/statistik-im-bachelor/bachelor_nebenfachneu/index.html.

An alle Studierenden gerichtete, aktuelle Ankündigungen des Lehrpersonals des Instituts für Statistik erfolgen über eine zentrale Moodleseite (https://moodle.lmu.de/course/view.php?id=6464). Alle Studierenden sind aufgefordert, sich dort einzuschreiben, um dann die entsprechenden Nachrichten auch direkt über Email zu erhalten.

Eine gute Adresse für informelle Anfragen und Ratschläge zum Studium sind die in der Fachschaft organisierten Studierendenvertreter:innen (<u>fachschaft@stat.uni-muenchen.de</u>); die Fachschaft bündelt und koordiniert auch vielfältige studentische Aktivitäten (siehe auch https://www.fachschaft.statistik.uni-muenchen.de/index.html.)

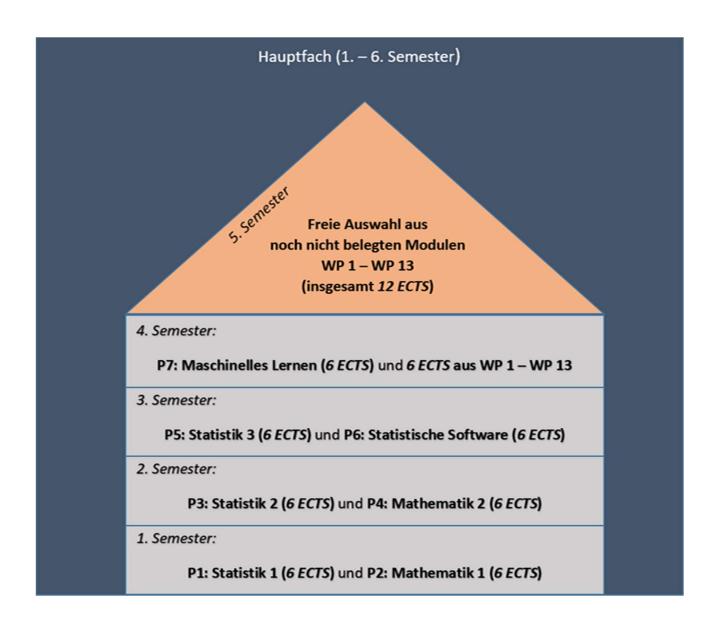
Für individuelle Fragen zur Studienorganisation und -Planung stehen der Nebenfachberater, Dr. Georg Schollmeyer (georg.schollmeyer@stat.uni-muenchen.de), und der Studiendekan, Prof. Dr. Thomas Augustin (augustin@stat.uni-muenchen.de), gerne zur Verfügung.

Formale Entscheidungen in allen Prüfungsangelegenheiten im Rahmen des Nebenfachs werden durch den Prüfungsausschuss für Statistik unter dem Vorsitz von Prof. Dr. Volker Schmid getroffen (pav@stat.unimuenchen.de). Die Prüfungsleistungen inklusive Anerkennungsanträge werden durch das Prüfungsamt Naturwissenschaft Innenstadt (PANI) verwaltet; die direkte Ansprechpartnerin am Institut für Statistik ist Frau Elke Höfner (Kontaktstelle@stat.uni-muenchen.de).

6. Die Beschreibung der zugeordneten Modulteile erfolgt hinsichtlich der jeweiligen Angaben zu ECTS-Punkten folgendem Schema: Nicht eingeklammerte ECTS-Punkte werden mit Bestehen der zugehörigen Modulprüfung oder Modulteilprüfung vergeben. Eingeklammerte ECTS-Punkte dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung.

12.09.2022 Seite 4 von 46

Überblick über das Studium



12.09.2022 Seite 5 von 46

Modul: P 1 Statistik I: Deskriptive Statistik für Nebenfachstudierende

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 1.1 Statistik 1: Deskriptive Statistik für Nebenfachstudierende (Vorlesung)	WiSe	60 h (4 SWS)	60 h	(4)
Übung	P 1.2 Statistik 1: Deskriptive Statistik für Nebenfachstudierende (Übung)	WiSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Nebenfach Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge im Umfang von 30 ECTS-Punkten, Bachelorstudiengang Soziolo- gie (Hauptfach)
Wahlpflichtregelungen	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 1
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Gegenstand des Moduls sind grundlegende Techniken der de- skriptiven Statistik und ihre Anwendung in den Sozial-wissen- schaften. Es werden (1) übliche Maßzahlen für uni-, bi- und multivariate Auswertungen von Variablen mit unterschiedli- chen Skalenniveaus eingeübt (Lage-, Streuungs-, Konzentrati- ons- und Zusammenhangsmaße, Regressionen), (2) Verfahren zur graphischen Darstellung von Verteilungen besprochen und (3) anhand von praktischen Beispielen die Anwendung und In- terpretation dieser Verfahren vertieft.
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls verfügen Studierende über grund- legende Kompetenzen zur Anwendung und Interpretation de- skriptiver Statistiken im Bereich der Sozialwissenschaften. Sie kennen die wesentlichen Verfahren, einschließlich ihrer Vo- raussetzungen, Vorzüge und Grenzen, und sind zu ersten selb- ständigen Anwendungen in der Lage.

12.09.2022 Seite 6 von 46

Form der Modulprüfung	Klausur (75-150 Minuten) oder mündliche Prüfung (15-30 Minuten) oder Hausarbeit (15 - max. 30 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (6-12 Übungsblätter) Im Wintersemester 2022/23 ist eine Klausur als Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Kreuter
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

12.09.2022 Seite 7 von 46

Modul: P 2 Mathematik I: Grundlegende Konzepte für Nebenfachstudierende

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Art des Moduls

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 2.1 Mathematik 1: Grundlegende Konzepte für Nebenfachstudie- rende (Vorlesung)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 2.2 Mathematik 1: Grundlegende Konzepte für Nebenfachstudie- rende (Übung)	WiSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

	<u> </u>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie, Nebenfach Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge im Umfang von 30 ECTS-Punkten
Wahlpflichtregelungen	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 1
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Das Modul stellt die für die Statistik notwendigen Grundlagen und Techniken der Linearen Algebra und der Analysis in einer Variablen bereit. Es wird ein Überblick über die wichtigsten Verfahren, Definitionen und Anwendungen gegeben. Dies umfasst im Bereich der linearen Algebra zunächst die Konzepte lineare Abhängigkeit, Norm und Metrik sowie reelle und allgemeine Vektorräume. Nach einer Einführung in die Matrixrechnung werden lineare Abbildungen und ihr Bild, Kern und ihre Darstellungsmatrix behandelt. Im Bereich der Analysis werden zunächst Folgen und Reihen eingeführt, um dann auf die Stetigkeit und Differenzierbarkeit von reellen Funktionen und die Kurvendiskussion einzugehen, wo insbesondere lokale und globale Extrema sowie notwendige und hinreichende Bedingungen für Extrema betrachtet werden. Vorangestellt ist ein einführender Teil über die Grundlagen der Mengenlehre und

12.09.2022 Seite 8 von 46

	die Theorie der Abbildungen mit den Begriffen Injektivität, Surjektivität und Bijektivität.
	Die zugehörige Übung vermittelt den Studierenden die Fähig- keit zur ersten selbständigen Analyse grundlegender abstrakter Problemstellungen der Mathematik.
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden fähig, die grundlegenden Konzepte der Linearen Algebra und der Analysis in einer Variablen anzuwenden und entsprechende Problemstellungen selbständig zu analysieren. Sie können gängige mathematische Argumentationsweisen nachvollziehen und auch selbst verwenden. Ferner sind die Studierenden später in der Lage, bei fortgeschrittenen Methoden der Statistik und Data Science vorhandene Bezüge zu den in diesem Modul erworbenen mathematischen Grundlagen herzustellen und sie entsprechend einzuordnen.
Form der Modulprüfung	Klausur (75-150 Minuten) oder mündliche Prüfung (15-30 Minuten) oder Hausarbeit (15 - max. 30 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (6-12 Übungsblätter)
	Im Wintersemester 2022/23 ist eine Klausur als Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Augustin
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.
	Es sei aus der Beratungserfahrung der Studierenden explizit darauf hingewiesen, dass die beiden Mathematikvorlesungen unerlässliche Voraussetzungen für das Verständnis der Module ab dem 3. Semester bilden. Es wird also dringend empfohlen, die beiden Module zu Studienbeginn zu absolvieren.

12.09.2022 Seite 9 von 46

Modul: P 3 Statistik II: Induktive Statistik für Nebenfachstudierende

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 3.1 Statistik 2: Induktive Statistik für Nebenfachstudierende (Vorlesung)	SoSe	60 h (4 SWS)	60 h	(4)
Übung	P 3.2 Statistik 2: Induktive Statistik für Nebenfachstudierende (Übung)	SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Nebenfach Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge im Umfang von 30 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik, Bachelorstu- diengang Soziologie (Hauptfach)
Wahlpflichtregelungen	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 (Statistik 1) besucht zu haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 2
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Das Modul behandelt aufbauend auf Grundkonzepten der Wahrscheinlichkeitsrechnung inferenzstatistische Verfahren (Bestimmung von Konfidenzintervallen, Hypothesentests, Regressionsanalysen). Studierende lernen die Aussagekraft von Analysen, welche anhand von zufälligen Stichproben gewonnen wurden, einzustufen und werden mit der Durchführung und Interpretation von inferenzstatistischen Verfahren vertraut gemacht.
Qualifikationsziele	Mit Besuch des Moduls sollen Studierende die Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Inferenzstatistik verstehen lernen. Sie sollen lernen, die gängigsten Verfahren der Inferenzstatistik (Konfidenzintervalle, Hypothesentests, Regressionsanalysen) reflektiert anzuwenden, zu interpretieren und in ihrer Aussagekraft einzuordnen.

12.09.2022 Seite 10 von 46

Form der Modulprüfung	Klausur (75-150 Minuten) oder mündliche Prüfung (15-30 Minuten) oder Hausarbeit (15 - max. 30 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (6-12 Übungsblätter) Im Sommersemester 2023 ist eine Klausur als Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Kreuter
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

12.09.2022 Seite 11 von 46

Modul: P 4 Mathematik II: Mathematische Techniken in Statistik und Data Science für Nebenfachstudierende

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 4.1 Mathematik 2: Mathemati- sche Techniken in Statistik und Data Science für Nebenfachstudie- rende (Vorlesung)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 4.2 Mathematik 2: Mathemati- sche Techniken in Statistik und Data Science für Nebenfachstudie- rende (Übung)	SoSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen	Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudien-
Studiengängen	gang Soziologie
Wahlpflichtregelungen	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 2 (Mathematik 1) besucht zu
	haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 2
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Das Modul behandelt die grundlegenden Konzepte der Analysis
	in mehreren Variablen und vertieft ausgewählte Themenberei-
	che der linearen Algebra. Die Auswahl der Konzepte richtet sich
	hierbei nach deren Notwendigkeit für die mehrdimensionale
	Analysis sowie nach der Relevanz für fortgeschrittenere Statis-
	tik Veranstaltungen. Die zugehörige Übung vermittelt den Stu-
	dierenden die Fähigkeit zur selbständigen Analyse abstrakter
	mathematischer Problemstellungen.
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden fähig, die
	Konzepte der Linearen Algebra und der mehrdimensionalen
	Analysis anzuwenden. Sie können entsprechende mathemati-
	sche Argumentationsweisen nachvollziehen und auch selbst
	anwenden. Ferner sind die Studierenden später in der Lage, bei

12.09.2022 Seite 12 von 46

	fortgeschrittenen Methoden der Statistik und Data Science vorhandene Bezüge zu den in diesem Modul erworbenen mathematischen Grundlagen herzustellen und sie entsprechend einzuordnen. Sie sind hinsichtlich der mathematischen Techniken auf die fortgeschrittenen Veranstaltungen des Nebenfachs entsprechend vorbereitet.
Form der Modulprüfung	Klausur (75-150 Minuten) oder mündliche Prüfung (15-30 Minuten) oder Hausarbeit (15 - max. 30 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (6-12 Übungsblätter)
	Im Sommersemester 2023 ist eine Klausur als Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Augustin
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.
	Es sei aus der Beratungserfahrung der Studierenden explizit darauf hingewiesen, dass die beiden Mathematikvorlesungen unerlässliche Voraussetzungen für das Verständnis der Module ab dem 3. Semester bilden. Es wird also dringend empfohlen, die beiden Module zu Studienbeginn zu absolvieren.

12.09.2022 Seite 13 von 46

Modul: P 5 Einführung in die statistische Software für Nebenfachstudierende

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Art des Moduls

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 5.1 Einführung in die statistische Software für Nebenfachstudie- rende (Vorlesung)	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Übung	P 5.2 Einführung in die statistische Software für Nebenfachstudie- rende (Übung)	WiSe	30 h (2 SWS)	90 h	(4)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 3 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Nebenfach Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge im Umfang von 30 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathe- matik
Wahlpflichtregelungen	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 3
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Dieses Modul führt Nebenfachstudierende in das Programmieren im Allgemeinen und das Erlernen einer statistischen Software im Besonderen ein, wobei keine bestehenden Programmierkenntnisse vorausgesetzt werden. Der Fokus des Moduls liegt dabei auf der Datenanalyse. Zunächst werden Studierende an die Arbeit mit der Konsole, einem Editor und einer integrierten Entwicklungsumgebung vertraut gemacht. Anschließend folgt die Einführung in die Grundelemente der Programmiersprache R. Im zweiten Teil erlernen die Studierenden bereits wichtige Kenntnisse, um eigenständig Datenanalysen durchführen zu können. Hierzu gehört insbesondere das Einlesen, Modifizieren und Transformieren von Datensätzen, wobei das Arbeiten mit relationalen Daten eine wichtige Rolle einnimmt. Zusätzlich werden verschiedene Techniken zum Visualisieren von Daten erarbeitet, mit einem Fokus auf aus statistischer Sicht

12.09.2022 Seite 14 von 46

	korrekte Visualisierung. Im letzten Teil wird R als Programmiersprache erlernt. Studierende werden in die Lage versetzt, eigenständig Funktionen und Skripte für fortgeschrittene Datenanalysen zu schreiben. Ein besonderer Fokus wird dabei auf Reproduzierbarkeit der Analysen im Kontext verschiedener Anwendungen gelegt.
Qualifikationsziele	In diesem Modul werden Studierende aus dem Nebenfach in die Lage versetzt, Datenanalysen eigenständig durchzuführen. Dies beinhaltet insbesondere das Einlesen, Säubern, Verbinden und Visualisieren von Daten mit dem Ziel, Erkenntnisse aus Rohdaten zu gewinnen. Zusätzlich erwerben Studierende Grundkenntnisse im Programmieren, die es ermöglichen, wiederkehrende Aufgaben zu automatisieren und Analysen reproduzierbar zu machen.
Form der Modulprüfung	Klausur (75-150 Minuten) oder mündliche Prüfung (15-30 Minuten) oder Hausarbeit (15 - max. 30 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (6-12 Übungsblätter) Für das Wintersemester 2022/2023 ist eine Übungsmappe als Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Bischl
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.
	Die verwendete Statistiksoftware R ist frei verfügbar (https://www.r-project.org/).

12.09.2022 Seite 15 von 46

Modul: P 6 Statistik III: Einführung in die statistische Modellierung für Nebenfachstudierende

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 6.1 Statistik 3: Einführung in die statistische Modellierung für Nebenfachstudierende (Vorlesung)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 6.2 Statistik 3: Einführung in die statistische Modellierung für Nebenfachstudierende (Übung)	WiSe	30 h (2 SWS)	30 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Nebenfach Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge im Umfang von 30 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie
Wahlpflichtregelungen	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 und P 3 (Statistik 1 und Statistik 2) sowie P 2 und P 4 (Mathematik 1 und 2) besucht zu haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 3
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	In dem Modul wird eine Einführung in die statistische Modellierung gegeben. Zunächst werden als Grundlagen das Rechnen mit mehrdimensionalen Zufallsvariablen und die Likelihood-Inferenz besprochen. Dann wird ausführlich die lineare Regressionsanalyse in Matrixform diskutiert, inklusive der Kodierungsmöglichkeiten kategorialer Variablen, Modellvoraussetzungen, der KQ- und Maximum-Likelihood-Inferenz, grundlegender Hypothesentests, Residuenanalyse und Variablentransformationen. Schließlich wird in die binäre Regression (logistisches Modell und Probitregression) eingeführt; der Schwerpunkt liegt hier auf der Likelihood-Inferenz und der Interpretation der Parameterschätzungen und Hypothesentests.
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind mit zentralen statistischen Modellie- rungskonzepten und ihren Grundlagen vertraut. Sie verstehen

12.09.2022 Seite 16 von 46

	es, passende inhaltliche Fragestellungen mit linearen und binä- ren Regressionsmodellen zu modellieren und Schätzungen und Hypothentests inhaltlich korrekt zu interpretieren.
Form der Modulprüfung	Klausur (75-150 Minuten) oder mündliche Prüfung (15-30 Minuten) oder Hausarbeit (15 - max. 30 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (6-12 Übungsblätter)
	Im Wintersemester 2022/23 ist eine Klausur als Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Augustin
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.
	Das Modul stellt eine fundamentale Voraussetzung für die ab dem vierten Semester vorgesehenen Wahlpflichtmodule dar.

12.09.2022 Seite 17 von 46

Modul: P 7 Einführung in das maschinelle Lernen

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 7.1 Einführung in das maschinelle Lernen (Vorlesung)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 7.2 Einführung in das maschinelle Lernen (Übung)	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelorstudiengang Statistik und Data Science, Nebenfach Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge im Umfang von 30 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik
Wahlpflichtregelungen	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 und P 3 (Statistik 1 und Statistik 2) sowie P 2 und P 4 (Mathematik 1 und 2) sowie P 5 (Software) und P 6 (Einführung in die statistische Modellierung) besucht zu haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 4
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Das Modul führt in die grundlegenden Konzepte und Methoden des (überwachten) maschinellen Lernens ein. Beginnend mit dem Konzept der Risikominimierung am Beispiel des linearen Regressionsmodells werden weitere Lernverfahren wie Logistische Regression, KNN, Entscheidungsbäume und Random Forests eingeführt. Zudem werden essenzielle Begriffe und Konzepte im überwachten maschinellen Lernen wie Overfitting, Underfitting, Performance-Evaluation, Resampling und Hyperparameter-Tuning einführend behandelt.
Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte und Verfahren des überwachten maschinellen Lernens kennen und sind in der Lage, die zugrunde liegenden Modelle richtig zu evaluieren

12.09.2022 Seite 18 von 46

	und einfache Problemstellungen im maschinellen Lernen selbständig lösen zu können.
Form der Modulprüfung	Klausur (75-150 Minuten) oder mündliche Prüfung (15-30 Minuten) oder Hausarbeit (15 - max. 30 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (6-12 Übungsblätter)
	Im Sommersemester 2023 ist eine Klausur als Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Bischl
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.
	werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei

12.09.2022 Seite 19 von 46

Modul: WP 1 Fortgeschrittene statistische Software für Nebenfachstudierende

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Statistik und Data Science für Bachelorstudien-

gänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 1.1 Fortgeschrittene statisti- sche Software für Nebenfachstu- dierende (Vorlesung)	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Übung	WP 1.2 Fortgeschrittene statisti- sche Software für Nebenfachstu- dierende (Übung)	SoSe	30 h (2 SWS)	90 h	(4)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 3 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Nebenfach Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge im Umfang von 30 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathe- matik
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 13 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 18 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 (Statistik 1) und P 5 (Statistische Software) besucht zu haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 4
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	In diesem Modul werden die Programmierkenntnisse der Studierenden erweitert und ergänzt. Dies bezieht sich insbesondere auf erweiterte Programmierkonzepte wie konditionale Ausführung von Code, geschachtelte Funktionen, Iterationsparadigmen (Schleifen) und andere. Ein Schwerpunkt wird dabei auch auf die systematische Fehlerfindung und -vermeidung im Programmiercode gelegt. Zusätzlich werden verschiedene von der konkreten Programmiersprache unabhängige Konzepte wie

12.09.2022 Seite 20 von 46

	Versionskontrolle, kollaboratives Arbeiten und literate Programmierung behandelt sowie Konzepte der Reproduzierbarkeit erweitert. Außerdem werden spezifische Zusatzpakete der Programmiersprache R behandelt, die verschiedene Aspekte der Datenanalyse erleichtern.
Qualifikationsziele	Studierende erwerben fortgeschrittene Kenntnisse der Programmiersprache R und können komplexe Datenanalysen, eigenständig oder kollaborativ, reproduzierbar durchführen. Weiterhin werden die Studierenden befähigt, komplexe Funktionen (z.B. Algorithmen) selbst zu implementieren.
Form der Modulprüfung	Klausur (75-150 Minuten) oder mündliche Prüfung (15-30 Minuten) oder Hausarbeit (15 - max. 30 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (6-12 Übungsblätter) Im Sommersemester 2023 ist eine mündliche Prüfung als Prüfu
Art der Bewertung	fungsform vorgesehen. Das Modul ist benotet.
Art der bewertung	Das Model ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Bischl
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

12.09.2022 Seite 21 von 46

Modul: WP 2 Stichprobentheorie

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 2.1 Stichprobentheorie (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 2.2 Stichprobentheorie (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelorstudiengang Statistik und Data Science, Nebenfach Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge im Umfang von 30 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 13 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 18 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 und P 3 (Statistik I und Statistik II) sowie P 2 und P 4 (Mathematik I und II) sowie P 5 (Einführung in die statistische Software) und P 6 (Einführung in die statistische Modellierung) besucht zu haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 4
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Das Modul gibt einen Überblick über die Grundlagen und die Anwendung der wichtigsten Stichprobenverfahren. Zunächst wird in die grundlegenden Ideen von Stichprobenziehungen eingeführt und die einfache Zufallsstichprobe und das Ziehen ohne Zurücklegen werden vorgestellt. Danach werden sowohl modellbasierte Verfahren als auch designbasierte Verfahren der Stichprobenziehung behandelt. Das Horwitz-Thompson

12.09.2022 Seite 22 von 46

	Prinzip wird ausführlich besprochen, und es werden sowohl Clusterstichproben als auch geschichtete Stichproben vorgestellt. Das Modul schließt ab mit kombinierten und mehrstufigen Verfahren.
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen unterschiedliche Stichprobenverfahren und können je nach Anwendungsfall das passendste Stichprobenverfahren auswählen und praktisch umsetzen. Dabei können sie insbesondere die Unsicherheit quantifizieren und kennen auch die notwendigen Verfahrensschritte in R.
Form der Modulprüfung	Klausur (75-150 Minuten) oder mündliche Prüfung (15-30 Minuten) oder Hausarbeit (15 - max. 30 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (6-12 Übungsblätter)
	Im Wintersemester 2022/23 und im Sommersemester 2023 ist eine Klausur als Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Kauermann
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

12.09.2022 Seite 23 von 46

Modul: WP 3 Methoden der linearen Algebra in der Statistik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 3.1 Methoden der linearen Algebra in der Statistik (Vorlesung)	SoSe	60 h (4 SWS)	120 h	(6)
Übung	WP 3.2 Methoden der linearen Algebra in der Statistik (Übung)	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 9 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Bachelorstudiengang Statistik und Data Science, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Sozio- logie
Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 13 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 18 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Es wird dringend empfohlen, P 1 und P 3 (Statistik 1 und Statistik 2) sowie P 2 und P 4 (Mathematik 1 und 2) sowie P 5 (Software) und P 6 (Einführung in die statistische Modellierung) besucht zu haben.
Empfohlenes Semester: 4
Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Das Modul vermittelt für die Statistik elementare Konzepte und Techniken der Linearen Algebra. Zu Beginn werden lineare Gleichungssysteme eingeführt und deren Lösung durch Matrix-und Vektoroperationen erlernt. Für euklidische Vektorräume werden dann die Konzepte lineare Unabhängigkeit, Orthogonalität, Projektion, Eigenwerte und Eigenvektoren eingeführt. Allgemeine Vektor- und Skalarprodukträume werden ebenfalls, aber weniger ausführlich behandelt. Zuletzt werden insbesondere für die Statistik wichtige Matrixzerlegungen besprochen.

12.09.2022 Seite 24 von 46

Qualifikationsziele	Die Studierenden sind mit den elementaren Begriffen, Ideen und Methoden der linearen Algebra vertraut und entwickeln ein Verständnis für deren Bedeutung in der Statistik und im maschinellen Lernen. Sie können konzeptionell und rechnerisch mit den Objekten der linearen Algebra umgehen und besitzen die Fähigkeit, in den folgenden Modulen, insbesondere im Bereich der linearen Modelle und grundlegender Modelle des maschinellen Lernens, die Konzepte auf Probleme der Statistik anzuwenden. Die Studierenden vertiefen die Fähigkeit, grundlegende mathematische Beweistechniken zu verstehen und solche in einfachen Problemen eigenständig durchzuführen.
Form der Modulprüfung	Klausur (90 – 180 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 40 Minuten) oder Hausarbeit (20 - max. 40 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (8-16 Übungsblätter) Im Sommersemester 2023 ist eine Klausur als Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Nagler
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt. Studierenden, die erwägen, im Anschluss an ihr Bachelorstudium als quereinsteigende Studierende den Masterstudiengang Statistics and Data Science zu studieren, wird dieses Modul mit Nachdruck empfohlen.

12.09.2022 Seite 25 von 46

Modul: WP 4 Ausgewählte Gebiete der statistischen Modellierung

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 4.1 Ausgewählte Gebiete der statistischen Modellierung (Vorlesung)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 4.2 Ausgewählte Gebiete der statistischen Modellierung (Übung)	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelorstudiengang Statistik und Data Science, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Sozio- logie
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 13 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 18 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 und P 3 (Statistik 1 und Statistik 2) sowie P 2 und P 4 (Mathematik 1 und 2) sowie P 5 (Software) und P 6 (Einführung in die statistische Modellierung) besucht zu haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 4
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Das Modul gibt einen Überblick über fortgeschrittene Verfahren der statistischen Modellierung. Besprochen werden einerseits Weiterentwicklungen der generalisierten linearen Modelle auf andere Verteilungsmodelle und allgemeinere Formen des Prädiktors, andererseits der Umgang mit Nichtstandardsituationen bei generalisierten linearen Modellen wie unbeobachtete Heterogenität, Messfehler/Fehlklassifikation und fehlende Daten.

12.09.2022 Seite 26 von 46

Qualifikationsziele	Die Studierenden besitzen einen Überblick über fortgeschrittene Methoden der statistischen Modellierung. Sie kennen verschiedene Verallgemeinerungsmöglichkeiten von generalisierten linearen Modellen inklusive ihrer Einsatzbereiche, Voraussetzungen und statistischer Eigenschaften. Ferner sind die Studierenden in der Lage, Nichtstandardsituationen zu erkennen und dafür geeignete, grundlegende Modellierungstechniken anzuwenden.
Form der Modulprüfung	Klausur (75-150 Minuten) oder mündliche Prüfung (15-30 Minuten) oder Hausarbeit (15 - max. 30 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (6-12 Übungsblätter). Für das Sommersemester 2023 ist eine mündliche Prüfung als Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Studiendekan (aktuell Augustin)
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

12.09.2022 Seite 27 von 46

Modul: WP 5 Wirtschafts- und Sozialstatistik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 5.1 Wirtschafts- und Sozialsta- tistik (Vorlesung)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 5.2 Wirtschafts- und Sozialsta- tistik (Übung)	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelorstudiengang Statistik und Data Science, Nebenfach Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge im Umfang von 30 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 13 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 18 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 und P 3 (Statistik I und Statistik II) sowie P 2 (Mathematik I) besucht zu haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5. Das Modul kann auch bereits im 3. Semester besucht werden.
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Im ersten Teil wird der sozial- und wirtschaftswissenschaftliche empirische Forschungsprozess beleuchtet, eine Einführung in die wichtigsten Erhebungstechniken und Studiendesigns gegeben, ein Verständnis für die Problematik der Operationalisierung theoretischer Konstrukte durch Indikatoren geweckt und die Verzerrung durch Selektions- und Instrumenteneffekte inklusive fehlender und fehlerhafter Daten analysiert.

12.09.2022 Seite 28 von 46

	Im zweiten Teil wird zunächst die Rolle der amtlichen Statistik für eine informationelle Infrastruktur einer modernen Gesellschaft diskutiert. Besprochen werden der Aufbau des Europäischen Statistischen Systems, die spezifischen Qualitätsanforderungen amtlicher Statistikproduktion auch im Lichte neuer Datenquellen sowie methodische Konzepte der Bevölkerungsstatistik, der Preis- und Inflationsmessung und der Beobachtung des Arbeitsmarktes. Das Modul schließt mit Methoden der Konzentrations- und Armutsmessung.
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind mit den grundlegenden Begriffsbildungen, methodischen und methodologischen Fragestellungen und typischen Argumentationsweisen der Wirtschafts- und Sozialstatistik inklusive der amtlichen Statistik vertraut. Sie haben ein kritisches Verständnis für die vielfältigen Herausforderungen des statistischen Datenproduktionsprozesses entwickelt und sie verstehen die im Operationalisierungsprozess vermittelte Spannung zwischen theoretischer Ebene und der Beobachtungsebene. Zudem sind die Studierenden mit der Bedeutung der amtlichen Statistik als Informationsdienstleister für die moderne Gesellschaft vertraut.
Form der Modulprüfung	Klausur (75-150 Minuten) oder mündliche Prüfung (15-30 Minuten) oder Hausarbeit (15 - max. 30 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (6-12 Übungsblätter)
	Im Wintersemester 2022/23 ist eine mündliche Prüfung als Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Augustin
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

12.09.2022 Seite 29 von 46

Modul: WP 6 Einführung in die Bayes-Statistik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Online- Vorlesung	WP 6.1 Einführung in die Bayes-Statistik (Vorlesung)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Online- Übung	WP 6.2 Einführung in die Bayes-Statistik (Übung)	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Nebenfach Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge im Umfang von 30 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathe- matik
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 13 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 18 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 und P 3 (Statistik 1 und Statistik 2) sowie P 2 und P 4 (Mathematik 1 und 2) sowie P 5 (Software) und P 6 (Einführung in die statistische Modellierung) besucht zu haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Das Modul gibt eine Einführung in die Theorie und Anwendung der Bayes-Statistik. Aufbauend auf einer kurzen Wiederholung der grundlegenden Begriffe bedingter Wahrscheinlichkeiten und Dichten sowie des allgemeinen Satz von Bayes wird das Konzept des Bayesianischen Lernens entwickelt. Anschließend werden Möglichkeiten zur Spezifizierung der Prioriverteilungen und zur Determinierung der Posterioriverteilung vorgestellt. Zuletzt werden anhand praktischer Anwendungen verschie-

12.09.2022 Seite 30 von 46

	dene auf Bayes-Statistik basierender Modelle, auch hierarchischer Modelle, besprochen, praktisch durchgeführt sowie Möglichkeiten des Modellvergleichs dargestellt. Die Anwendungen können sich dabei an den Hauptfachstudiengängen der Studierenden orientieren.
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die theoretischen und konzeptionellen Grundlagen der Bayes-Statistik. Für praktische Anwendungsfälle können sie Bayes-Modelle aufstellen und die Ergebnisse interpretieren.
Form der Modulprüfung	Klausur (75-150 Minuten) oder mündliche Prüfung (15-30 Minuten) oder Hausarbeit (15 - max. 30 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (6-12 Übungsblätter) Im Wintersemester 2022/23 ist eine mündliche Prüfung als
	Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Schmid
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.
	Das Modul ist gut geeignet, um vertiefte Vorkenntnisse bei einer Bewerbung um einen Quereinstieg in den Master <i>Statistics</i> and <i>Data Science</i> nachzuweisen.

12.09.2022 Seite 31 von 46

Modul: WP 7 Einführung in die Biometrie

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Statistik und Data Science für Bachelorstudien-

gänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 7.1 Einführung in die Biometrie (Vorlesung)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 7.2 Einführung in die Biometrie (Übung)	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelorstudiengang Statistik und Data Science, Nebenfach Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge im Umfang von 30 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 13 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 18 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 und P 3 (Statistik 1 und Statistik 2) sowie P 2 und P 4 (Mathematik 1 und 2) sowie P 5 (Software) und P 6 (Einführung in die statistische Modellierung) besucht zu haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	In dem Modul werden verschiedene Methoden und Konzepte zur Erforschung chronischer Krankheiten und von Infektionskrankheiten diskutiert und die wichtigsten Studientypen in der Medizin aus biometrischer Perspektive vorgestellt. Es werden in der Biometrie häufig verwendete Assoziationsmaße wie das relative Risiko und das Odds Ratio behandelt und die gängigsten Testverfahren besprochen. Es wird detailliert auf das Thema Confounding eingegangen, bei dem eine Assoziation

12.09.2022 Seite 32 von 46

	durch eine Drittvariable hervorgerufen oder verzerrt wird. Zudem werden geeignete statistische Verfahren vorgestellt und diskutiert, die es erlauben, Confounding in der Planung und in der Auswertung von medizinischen Studien zu berücksichtigen. Die vorgestellten Methoden und Konzepte werden anhand von medizinischen Anwendungen illustriert.
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die wichtigsten Studientypen, Assoziationsmaße und Testverfahren zur Analyse von medizinischen Daten und sind mit den grundlegenden Begriffen, Konzepten und Argumentationsweisen in der Biometrie vertraut. Sie haben ein kritisches Verständnis für die Herausforderungen bei der Auswertung von medizinischen Daten und sind in der Lage, für eine einfache Fragestellung aus der Biometrie ein angemessenes statistisches Verfahren zu wählen und die Validität und Generalisierbarkeit der gewonnenen Ergebnisse kritisch zu hinterfragen.
Form der Modulprüfung	Klausur (75-150 Minuten) oder mündliche Prüfung (15-30 Minuten) oder Hausarbeit (15 - max. 30 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (6-12 Übungsblätter) Im Wintersemester 2022/23 ist eine mündliche Prüfung als Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Boulesteix
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

12.09.2022 Seite 33 von 46

Modul: WP 8 Grundlagen der Schätztheorie

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 8.1 Grundlagen der Schätztheorie (Vorlesung)	WiSe	60 h (4 SWS)	120 h	(6)
Übung	WP 8.2 Grundlagen der Schätztheorie (Übung)	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 9 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelorstudiengang Statistik und Data Science, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Sozio- logie
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 13 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 18 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 und P 3 (Statistik 1 und Statistik 2) sowie P 2 und P 4 (Mathematik 1 und 2) sowie P 5 (Software) und P 6 (Einführung in die statistische Modellierung) besucht zu haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Zunächst werden fortgeschrittene Konzepte der Wahrschein- lichkeitstheorie, insbesondere Grenzwertsätze behandelt. Da- nach werden Konzepte der statistischen Inferenz dargestellt. Diese beinhalten klassische Inferenz, Likelihood-Inferenz und Bayes-Inferenz. Hierbei werden Methoden der Parameter- schätzung (Maximum Likelihood, Bayes- Methoden) und deren (asymptotische) Eigenschaften besprochen.
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben einen systematischen Überblick über die Grundprinzipien statistischer Inferenz. Sie sind mit den Spezifika der verschiedenen Ansätze zur Parameterschätzung

12.09.2022 Seite 34 von 46

	vertraut, können die entsprechenden Konzepte praktisch um- setzen und sind in der Lage, entsprechende Ergebnisse kritisch zu evaluieren.
Form der Modulprüfung	Klausur (75-150 Minuten) oder mündliche Prüfung (15-30 Minuten) oder Hausarbeit (15 - max. 30 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (6-12 Übungsblätter)
	Im Wintersemester 2022/23 ist eine mündliche Prüfung als Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Kauermann
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.
	Das Modul ist gut geeignet, um vertiefte Vorkenntnisse bei einer Bewerbung um einen Quereinstieg in den Master <i>Statistics</i> and <i>Data Science</i> nachzuweisen.

12.09.2022 Seite 35 von 46

Modul: WP 9 Fortgeschrittene mathematische Methoden in der Statistik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 9.1 Fortgeschrittene mathematische Methoden in der Statistik (Vorlesung)	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Übung	WP 9.2 Fortgeschrittene mathematische Methoden in der Statistik (Übung)	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelorstudiengang Statistik und Data Science, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Sozio- logie
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 13 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 18 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 und P 3 (Statistik 1 und Statistik 2) sowie P 2 und P 4 (Mathematik 1 und 2) sowie P 5 (Software) und P 6 (Einführung in die statistische Modellierung) besucht zu haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Aufbauend auf Vorkenntnissen aus der Analysis und Linearen Algebra werden in diesem Modul weiterführende, für die moderne Statistik und das maschinelle Lernen wichtige mathematische und computationale Techniken erlernt. Begonnen wird mit einer Einführung in die Computerarithmetik. Dann werden die fundamentalen Konzepte der algorithmischen Komplexität und Konditionierung vorgestellt, die sich auch durch alle fol-

12.09.2022 Seite 36 von 46

	genden Themen ziehen werden. Einen bedeutenden Themen- block bildet die numerische Lineare Algebra, insbesondere Lö- sungsalgorithmen, Matrixzerlegung und -approximation. Nach einer Vertiefung der Differentialrechnung für u.a. vektorwer- tige Funktionen werden Methoden zur numerischen Berech- nung von Ableitungen und Integralen besprochen. Darauf auf- bauend folgen Einführungen in die Themen Differentialglei- chungen, Optimierung und Funktionsapproximation, jeweils in- klusive der dazugehörigen numerischen Lösungsverfahren.
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Methoden mit effizienter numerischer Umsetzung zu verbinden. Sie verstehen Komplexität und Konditionierung als grundlegende Kriterien für numerische Algorithmen und können neue Methoden insbesondere aus der linearen Modellierung und dem maschinellen Lernen diesbezüglich analysieren. Sie kennen elementare Methoden für die numerische Approximation von Matrizen, Funktionen, Ableitungen und Integralen sowie dem Lösen von Gleichungssystemen und Optimierungsproblemen und sind in der Lage, diese auf typische Problemstellungen anzuwenden.
Form der Modulprüfung	Klausur (75-150 Minuten) oder mündliche Prüfung (15-30 Minuten) oder Hausarbeit (15 - max. 30 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (6-12 Übungsblätter)
	Im Sommersemester 2023 ist eine Übungsmappe als Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Nagler
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.
	Das Modul ist gut geeignet, um vertiefte Vorkenntnisse bei einer Bewerbung um einen Quereinstieg in den Master <i>Statistics</i> and <i>Data Science</i> nachzuweisen.

12.09.2022 Seite 37 von 46

Modul: WP 10 Ausgewählte Gebiete der angewandten Statistik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 10.1 Ausgewählte Gebiete der angewandten Statistik (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 10.2 Ausgewählte Gebiete der angewandten Statistik (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelorstudiengang Statistik und Data Science, Nebenfach Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge im Umfang von 30 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 13 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 18 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 und P 3 (Statistik 1 und Statistik 2) sowie P 2 und P 4 (Mathematik 1 und 2) sowie P 5 (Software) und P 6 (Einführung in die statistische Modellierung) besucht zu haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Das Modul gibt einen Einblick in aktuelle Entwicklungen im Bereich der angewandten Statistik. Es werden die typischen inhaltlichen Fragestellungen, charakteristische Datenstrukturen und darauf abgestimmte spezifische Methoden eines spezifischen Fachgebiets aus statistischer und datenanalytischer Sicht besprochen.

12.09.2022 Seite 38 von 46

Qualifikationsziele	Die Studierenden haben einen exemplarischen Einblick, wie in spezifischen inhaltlichen Kontexten sachadäquate Methoden eingesetzt, geeignet adaptiert und verallgemeinert werden. Sie sind in der Lage, allgemeine Methoden im Kontext eines bestimmten Sachgebiets zu beurteilen und geeignet zu adaptieren.
Form der Modulprüfung	Klausur (75-150 Minuten) oder mündliche Prüfung (15-30 Minuten) oder Hausarbeit (15 - max. 30 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (6-12 Übungsblätter) Im Wintersemester 2022/23 und im Sommersemester 2023 ist eine mündliche Prüfung als Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Studiendekan (aktuell Augustin)
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

12.09.2022 Seite 39 von 46

Modul: WP 11 Spezielle Themen der Statistik und Data Science

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 11.1 Spezielle Themen der Statistik und Data Science (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
Übung	WP 11.2 Spezielle Themen der Statistik und Data Science (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelorstudiengang Statistik und Data Science, Nebenfach Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge im Umfang von 30 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 13 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 18 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 und P 3 (Statistik 1 und Statistik 2) sowie P 2 und P 4 (Mathematik 1 und 2) sowie P 5 (Software) und P 6 (Einführung in die statistische Modellierung) besucht zu haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	•
	Die Vorlesung entwickelt die zentralen Begriffe eines speziellen Themas der Statistik und Data Science. Die Studierenden erlernen die Grundlagen und die wichtigsten Methoden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der

12.09.2022 Seite 40 von 46

	Vorlesung kennengelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.
Qualifikationsziele	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, spezielle Themen der Statistik und Data Science sowohl hinsichtlich ihrer fachlichen Voraussetzungen wie auch ihrer methodischen Umsetzung zu verstehen und kritisch zu reflektieren.
Form der Modulprüfung	Klausur (60-120 Minuten) oder mündliche Prüfung (10-20 Minuten) oder Hausarbeit (10 - max. 20 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (3-6 Übungsblätter) Im Wintersemester 2022/23 und im Sommersemester 2023 ist eine mündliche Prüfung als Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzender (aktuell Schmid)
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

12.09.2022 Seite 41 von 46

Modul: WP 12 Einblicke in ausgewählte Anwendungsfelder von Statistik und Data Science

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 12.1 Einblicke in ausgewählte Anwendungsfelder von Statistik und Data Science (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
Übung	WP 12.2 Einblicke in ausgewählte Anwendungsfelder von Statistik und Data Science (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelorstudiengang Statistik und Data Science, Nebenfach Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge im Umfang von 30 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 13 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 18 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 und P 3 (Statistik 1 und Statistik 2) sowie P 2 und P 4 (Mathematik 1 und 2) sowie P 5 (Software) und P 6 (Einführung in die statistische Modellierung) besucht zu haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Die Veranstaltung dient der Darstellung spezieller statistischer Methoden, Verfahren, der Grundlagen der Statistik und Data Science in etablierten oder neuen Anwendungsfeldern. Wesentliche Eigenschaften der wichtigsten Verfahren werden formuliert, und ihre Anwendung an Beispielen illustriert. Die Stu-

12.09.2022 Seite 42 von 46

	dierenden lernen die theoretischen Grundlagen und die wichtigsten Methoden eines Anwendungsfeldes der angewandten Statistik und Data Science zu beherrschen. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennengelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.
Qualifikationsziele	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, ausgewählte Methoden und Ergebnisse der aktuellen Forschung in einem Anwendungsfeld der Statistik und Data Science zu verstehen und einzuordnen.
Form der Modulprüfung	Klausur (60-120 Minuten) oder mündliche Prüfung (10-20 Minuten) oder Hausarbeit (10 - max. 20 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11) oder Übungsmappe (3-6 Übungsblätter) Im Wintersemester 2022/2023 und das Sommersemester 2023 ist eine mündliche Prüfung als Prüfungsform vorgesehen.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.
Modulverantwortliche/r	Studiendekan (aktuell Augustin)
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

12.09.2022 Seite 43 von 46

Modul: WP 13 Wissenschaftliches Arbeiten in der Statistik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science

für Bachelorstudiengänge

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Übung	WP 13.1 Methoden und Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens in der Statistik	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	75 h	(3)
Seminar	WP 13.2 Präsentation und Diskussion aktueller Forschungsarbeiten	WiSe und SoSe	30 h (2 SWS)	150 h	(6)

Im Modul müssen insgesamt 9 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 3 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Wahlpflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelorstudiengang Statistik und Data Science, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Sozio- logie
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 13 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 18 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 und P 3 (Statistik 1 und Statistik 2) P 2 und P 4 (Mathematik 1 und 2) sowie P 5 (Software) sowie P 6 (Einführung in die statistische Modellierung) und P 7 (Maschinelles Lernen) besucht zu haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 5
	P 13.1 kann unabhängig von P 13.2 ab dem 4. Semester besucht werden. P 13.2. soll nicht vor P 13.1 besucht werden.
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Das Modul vertieft in einem ersten Teil systematisch ausgewählte Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens im Kontext von Statistik und Data Science. Besprochen werden sowohl allgemeine Aspekte des wissenschaftlichen Arbeitens (wie z.B. wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren, Literatur-

12.09.2022 Seite 44 von 46

recherche und Umgang mit Quellen, Zeitmanagement, allgemeine Organisation des Wissenschaftsbetriebs) wie auch fachspezifische Ausprägungen (etwa Design von Simulationsstudien, fortgeschrittener Umgang mit Latex, spezielle Literaturdatenbanken, Überblick über wichtigste Zeitschriften und Proceedings und den Publikationsprozess in Statistik und Data Science).

Im zweiten Teil bereiten die Studierenden aktuelle fortgeschrittene Literatur auf, präsentieren und diskutieren diese in einer Seminargruppe.

Qualifikationsziele

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und sind in der Lage, erste eigene wissenschaftliche Arbeiten zu verfassen und zu präsentieren. Sie haben gelernt, fachliche Spezialliteratur zu durchdringen, kritisch zu evaluieren, methodisch einzuordnen, fachlich korrekt aufzubereiten und sie verständlich zu präsentieren. Sie sind fähig, eine vertiefte fachliche Diskussion zu führen und dabei auch fachliche Kritik zu üben. Die Studierenden kennen die allgemeinen Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens in der Statistik und sind somit vorbereitet, mit fortgeschritteneren statistischen Methoden wissenschaftliche Arbeiten zu verfassen, die den wissenschaftlichen Standards im Sinne von Transparenz und Überprüfbarkeit genügen.

Form der Modulprüfung

Referat (40-80 Minuten) und Hausarbeit (15 - max. 30 Seiten DIN A4 Schriftgröße Text Arial 11)

Art der Bewertung

Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung.

Modulverantwortliche/r

Augustin

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

P 13.1 wird als gemeinsames Seminar für alle Studierenden mit entsprechendem Studienfortschritt durchgeführt. Für P 13.2 werden in jedem Semester mehrere Seminare mit unterschiedlicher inhaltlicher Schwerpunktsetzung angeboten. Die Belegung erfolgt über ein zentrales Anmeldeverfahren Anfang September bzw. Anfang März mittels des LSF. Es besteht die Möglichkeit, bei der Anmeldung Prioritäten anzugeben, die bei der Zuteilung nach Möglichkeit berücksichtigt werden.

Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialen werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereit gestellt. <u>Das von den Studierenden verfasste Material ist für</u>

12.09.2022 Seite 45 von 46

den allgemeinen Zugriff gesperrt; es steht nur den Mitgliedern der jeweiligen Seminargruppe zur Verfügung.

Das Modul ist gut geeignet, um vertiefte Vorkenntnisse bei einer Bewerbung um einen Quereinstieg in den Master *Statistics* and *Data Science* nachzuweisen.

12.09.2022 Seite 46 von 46