

The logo of the Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), consisting of the letters 'LMU' in a bold, black, sans-serif font.

LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



Modulhandbuch
Nebenfach: Statistik und Data Science
für den Bachelorstudiengang Soziologie

(60 ECTS-Punkte)

Auf Basis der
Prüfungs- und Studienordnung

vom 08. Dezember 2021

83/533/149/N3/N/2021

Stand: 12.09.2022

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und Erklärungen	3
Modul: P 1 Einführung in die statistische Software für Nebenfachstudierende.....	5
Modul: P 2 Mathematik I: Grundlegende Konzepte für Nebenfachstudierende.....	7
Modul: P 3 Fortgeschrittene statistische Software für Nebenfachstudierende	9
Modul: P 4 Mathematik II: Mathematische Techniken in Statistik und Data Science für Nebenfachstudierende	11
Modul: P 5 Statistik III: Einführung in die statistische Modellierung für Nebenfachstudierende.....	13
Modul: WP 1 Wirtschafts- und Sozialstatistik	15
Modul: WP 2 Stichprobentheorie.....	17
Modul: P 6 Einführung in das maschinelle Lernen	19
Modul: WP 3 Methoden der linearen Algebra in der Statistik.....	21
Modul: WP 4 Ausgewählte Gebiete der statistischen Modellierung	23
Modul: WP 5 Ausgewählte Gebiete der angewandten Statistik	25
Modul: WP 6 Einführung in die Bayes-Statistik.....	27
Modul: WP 7 Einführung in die Biometrie	29
Modul: WP 8 Grundlagen der Schätztheorie	31
Modul: WP 9 Fortgeschrittene mathematische Methoden in der Statistik.....	33
Modul: WP 10 Spezielle Themen der Statistik und Data Science.....	35
Modul: WP 11 Einblicke in ausgewählte Anwendungsfelder von Statistik und Data Science	37
Modul: WP 12 Wissenschaftliches Arbeiten in der Statistik	<u>39</u>

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. Nichtsdestotrotz 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 **Zulassungsvoraussetzungen** zur Teilnahme an Modulen und ihren Prüfungen vor. Deshalb werden nachfolgend unter dem Punkt „Teilnahmevoraussetzungen“ jeweils die allerwichtigsten inhaltlichen Vorkenntnisse als Empfehlung angegeben. Beachten Sie bitte in diesem Zusammenhang, dass die beiden Statistikmodule aus dem Hauptfach Soziologie eine fundamentale Voraussetzung für den erfolgreichen Besuch der Veranstaltungen des Nebenfachs sind. Es wird daher dringend empfohlen, diese Module, wie in der Prüfungs- und Studienordnung des Hauptfachs Soziologie empfohlen, in den ersten beiden Semestern zu belegen.

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/studienordnungen/index.html>.

5. Die zentrale **Informations**seite 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 (fachschaft@stat.uni-muenchen.de); 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.uni-muenchen.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.

Modul: P 1 Einführung in die statistische Software für Nebenfachstudierende

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 1.1 Einführung in die statistische Software für Nebenfachstudierende (Vorlesung)	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Übung	P 1.2 Einführung in die statistische Software für Nebenfachstudierende (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.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Nebenfach Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge im Umfang von 30 und 60 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik

Wahlpflichtregelungen Keine

Teilnahmevoraussetzungen Keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 1

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 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 2022/23 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 Lehrveranstaltungsmaterialien 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/).

Modul: P 2 Mathematik I: Grundlegende Konzepte für Nebenfachstudierende

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 2.1 Mathematik 1: Grundlegende Konzepte für Nebenfachstudierende (Vorlesung)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 2.2 Mathematik 1: Grundlegende Konzepte 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. Inklusiv 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 und 60 ECTS-Punkten
Wahlpflichtregelungen	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 1
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	<p>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.</p> <p>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 die Theorie der Abbildungen mit den Begriffen Injektivität, Surjektivität und Bijektivität.</p>

Die zugehörige Übung vermittelt den Studierenden die Fähigkeit zur ersten selbständigen Analyse grundlegender abstrakter mathematischer 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 Lehrveranstaltungsmaterialien 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 Mathematikmodule unerlässliche Voraussetzungen für das Verständnis der Module ab dem 3. Semester bilden. Es wird also dringend empfohlen, in der Tat auch die beiden Mathematik-Module wie vorgesehen bereits zu Studienbeginn zu absolvieren.

Modul: P 3 Fortgeschrittene statistische Software für Nebenfachstudierende

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 3.1 Fortgeschrittene statistische Software für Nebenfachstudierende (Vorlesung)	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Übung	P 3.2 Fortgeschrittene statistische Software für Nebenfachstudierende (Übung)	SoSe	30 h (2 SWS)	90 h	(4)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 3 Semesterwochenstunden. Inklusiv 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 und 60 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik

Wahlpflichtregelungen Keine

Teilnahmevoraussetzungen Es wird dringend empfohlen, P 1 (Statistische Software für Nebenfachstudierende) besucht zu haben.

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 2

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 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 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 Lehrveranstaltungsmaterialien werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

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

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Zugeordnete Modulteile

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

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 5 Semesterwochenstunden. Inklusiv 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 60 ECTS-Punkten

Wahlpflichtregelungen Keine

Teilnahmevoraussetzungen Es wird dringend empfohlen, P 2 (Mathematik I für Nebenfachstudierende) 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 Themenbereiche der linearen Algebra. Die Auswahl der Konzepte richtet sich hierbei nach deren Notwendigkeit für die mehrdimensionale Analysis sowie nach der Relevanz für fortgeschrittenere Statistik Veranstaltungen. Die zugehörige Übung vermittelt den Studierenden die Fähigkeit zur selbstständigen 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 mathematische Argumentationsweisen nachvollziehen und auch selbst anwenden. 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. 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	<p>Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialien werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereit gestellt.</p> <p>Es sei aus der Beratungserfahrung der Studierenden explizit darauf hingewiesen, dass die beiden Mathematikmodule unerlässliche Voraussetzungen für das Verständnis der Module ab dem 3. Semester (mit Ausnahme von WP 1) bilden. Es wird also dringend empfohlen, in der Tat auch die beiden Mathematik-Module wie vorgesehen bereits zu Studienbeginn zu absolvieren.</p>

Modul: P 5 Statistik III: Einführung in die statistische Modellierung für Nebenfachstudierende

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 5.1 Statistik 3: Einführung in die statistische Modellierung für Nebenfachstudierende (Vorlesung)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 5.2 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 und 60 ECTS-Punkten
Wahlpflichtregelungen	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 (Einführung in die Statistische Software) und P 2/P 4 (Mathematik für Nebenfachstudierende) 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 Modellierungskonzepten und ihren Grundlagen vertraut. Sie verstehen es, passende inhaltliche Fragestellungen mit linearen und binären

Regressionsmodellen zu modellieren und Schätzungen und Hypothesentests inhaltlich korrekt zu interpretieren.

Form der Modulprüfung	<p>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)</p> <p>Im Wintersemester 2022/23 ist eine Klausur als Prüfungsform vorgesehen.</p>
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>Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialien werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.</p> <p>Das Modul stellt eine fundamentale inhaltliche Voraussetzung für alle Wahlpflichtmodule dar, die auf Techniken der statistischen Modellierung zurückgreifen.</p>

Modul: WP 1 Wirtschafts- und Sozialstatistik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 1.1 Wirtschafts- und Sozialstatistik (Vorlesung)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 1.2 Wirtschafts- und Sozialstatistik (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 und 60 ECTS-Punkten, 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 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 24 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 3. und 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von jeweils 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 2 (Mathematik I für Nebenfachstudierende) besucht zu haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 3
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	<p>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.</p> <p>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</p>

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 Lehrveranstaltungsmaterialien werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

Modul: WP 2 Stichprobentheorie

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Zugeordnete Module

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 und 60 ECTS-Punkten, 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 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 24 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 3. und 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von jeweils 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen Es wird dringend empfohlen, P 1 (Einführung in die Statistische Software) und P 2/P 4 (Mathematik für Nebenfachstudierende) besucht zu haben und das Modul nicht vor dem Besuch von P 5 (Einführung in die statistische Modellierung) zu belegen.

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5.
Das Modul kann ab dem 3. Semester besucht werden.

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 Ziehen ohne Zurücklegen werden vorgestellt. Danach werden sowohl modellbasierte Verfahren als auch designbasierte Verfahren der Stichprobenziehung behandelt. Das Horwitz-Thompson 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 2022/2023 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 Lehrveranstaltungsmaterialien werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

Modul: P 6 Einführung in das maschinelle Lernen

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 6.1 Einführung in das maschinelle Lernen (Vorlesung)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 6.2 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 und 60 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik
Wahlpflichtregelungen	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 (Einführung in die Statistische Software), P 2/P 4 (Mathematik für Nebenfachstudierende) und P 5 (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 Konzepte im überwachten maschinellen Lernen wie Overfitting, Underfitting, Performance-Evaluation und Hyperparameter-Tuning einführend behandelt..
Qualifikationsziele	Studierende lernen grundlegende Konzepte und Lernverfahren des überwachten maschinellen Lernens kennen und sind in der Lage, Modelle richtig zu evaluieren 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	Bischi
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialien werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

Modul: WP 3 Methoden der linearen Algebra in der Statistik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Zugeordnete Module

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.

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 60 ECTS-Punkten
Wahlpflichtregelungen	Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 24 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 3. und 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von jeweils 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 (Einführung in die Statistische Software), P 2/P 4 (Mathematik für Nebenfachstudierende) und P 5 (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 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 sowie Eigenwerte und Eigenvektoren eingeführt. Allgemeine Vektor- und Skalarprodukträume werden ebenfalls, aber weniger ausführlich behandelt. Zuletzt werden insbesondere für die Statistik und das maschinelle Lernen wichtige Matrixzerlegungen besprochen.
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 Lehrveranstaltungsmaterialien 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 <i>Statistics and Data Science</i> zu studieren, wird dieses Modul mit größtem Nachdruck empfohlen.

Modul: WP 4 Ausgewählte Gebiete der statistischen Modellierung

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

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. Inklusiv 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 60 ECTS-Punkten

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 24 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 3. und 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von jeweils 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen Es wird dringend empfohlen, P 1 (Einführung in die Statistische Software), P 2/P 4 (Mathematik für Nebenfachstudierende) und P 5 (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.

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 Lehrveranstaltungsmaterialien werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

Modul: WP 5 Ausgewählte Gebiete der angewandten Statistik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 5.1 Ausgewählte Gebiete der angewandten Statistik (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 5.2 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 und 60 ECTS-Punkten, 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 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 24 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 3. und 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von jeweils 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 (Einführung in die Statistische Software), P 2/P 4 (Mathematik für Nebenfachstudierende) und P 5 (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 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.
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 Lehrveranstaltungsmaterialien werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

Modul: WP 6 Einführung in die Bayes-Statistik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

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 und 60 ECTS-Punkten, 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 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 24 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 3. und 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von jeweils 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 (Einführung in die Statistische Software), P 2/P 4 (Mathematik für Nebenfachstudierende) und P 5 (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 Priorverteilungen und zur Determinierung der Posteriorverteilung vorgestellt. Zuletzt werden anhand praktischer Anwendungen verschiedene 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 Lehrveranstaltungsmaterialien 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 and Data Science</i> nachzuweisen.

Modul: WP 7 Einführung in die Biometrie

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

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. Inklusiv 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 und 60 ECTS-Punkten, 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 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 24 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 3. und 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von jeweils 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, P 1 (Einführung in die Statistische Software), P 2/P 4 (Mathematik für Nebenfachstudierende) und P 5 (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 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 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 Lehrveranstaltungsmaterialien werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

Modul: WP 8 Grundlagen der Schätztheorie

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Zugeordnete Module

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. Inklusiv 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 Bachelorstudiengänge im Umfang von 60 ECTS-Punkten

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 24 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 3. und 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von jeweils 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen Es wird dringend empfohlen, P 1 (Einführung in die Statistische Software), P 2/P 4 (Mathematik für Nebenfachstudierende) und P 5 (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 Wahrscheinlichkeitstheorie, insbesondere Grenzwertsätze behandelt. Danach werden Konzepte der statistischen Inferenz dargestellt. Diese beinhalten klassische Inferenz, Likelihood-Inferenz und Bayes-Inferenz. Hierbei werden Methoden der Parameterschätzung (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 vertraut, können die entsprechenden Konzepte praktisch umsetzen 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 Lehrveranstaltungsmaterialien 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 and Data Science</i> nachzuweisen.

Modul: WP 9 Fortgeschrittene mathematische Methoden in der Statistik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Zugeordnete Module

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 Bachelorstudiengänge im Umfang von 60 ECTS-Punkten

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 24 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 3. und 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von jeweils 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen Es wird dringend empfohlen, P 1 (Einführung in die Statistische Software), P 2/P 4 (Mathematik für Nebenfachstudierende) und P 5 (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 folgenden Themen ziehen werden. Einen bedeutenden Themenblock bildet die numerische Lineare Algebra, insbesondere Lösungsverfahren, Matrixzerlegung und -approximation. Nach einer Vertiefung der Differentialrechnung für u.a. vektorwertige Funktionen werden Methoden zur numerischen Berechnung von

Ableitungen und Integralen besprochen. Darauf aufbauend folgen Einführungen in die Themen Differentialgleichungen, Optimierung und Funktionsapproximation, jeweils inklusive 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 Lehrveranstaltungsmaterialien 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 and Data Science</i> nachzuweisen.

Modul: WP 10 Spezielle Themen der Statistik und Data Science

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 10.1 Spezielle Themen der Statistik und Data Science (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
Übung	WP 10.2 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. Inklusiv 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 und 60 ECTS-Punkten, 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 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 24 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 3. und 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von jeweils 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen Es wird dringend empfohlen, P 1 (Einführung in die Statistische Software), P 2/P 4 (Mathematik für Nebenfachstudierende) und P 5 (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 dient der vertieften Darstellung spezieller statistischer Methoden, Verfahren, der Grundlagen der Statistik und Data Science oder der wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Folgen der Statistik und Data Science.

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

Vorlesung kennengelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Qualifikationsziele	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, spezielle Themen der Statistik und Data Science zu verstehen und 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 Lehrveranstaltungsmaterialien werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

Modul: WP 11 Einblicke in ausgewählte Anwendungsfelder von Statistik und Data Science

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 11.1 Einblicke in ausgewählte Anwendungsfelder von Statistik und Data Science (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
Übung	WP 11.2 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. Inklusiv 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 und 60 ECTS-Punkten, 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 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 24 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 3. und 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von jeweils 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen Es wird dringend empfohlen, P 1 (Einführung in die Statistische Software), P 2 / P 4 (Mathematik für Nebenfachstudierende) und P 5 (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 dient der Darstellung neuer statistischer Methoden und Verfahren in etablierten oder neuen Anwendungsfeldern.

Wesentliche Eigenschaften der wichtigsten Verfahren werden formuliert und ihre Anwendung an Beispielen illustriert. Die Studierenden erlangen einen Einblick in die theoretischen Grundlagen und die wichtigsten Methoden eines Anwendungsfeldes der angewandten Statistik und Data Science.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten 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 2022/23 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 Lehrveranstaltungsmaterialien werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt.

Modul: WP 12 Wissenschaftliches Arbeiten in der Statistik

Zuordnung zum Studiengang Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Übung	WP 12.1 Methoden und Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens in der Statistik	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	75 h	(3)
Seminar	WP 12.2 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. Inklusiv 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 Bachelorstudiengänge im Umfang von 60 ECTS-Punkten

Wahlpflichtregelungen Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 12 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 24 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 3. und 4. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von jeweils 6 ECTS-Punkten und im 5. Fachsemester Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 ECTS-Punkten gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen Es wird dringend empfohlen, P 1 (Einführung in die Statistische Software), P 2/P 4 (Mathematik für Nebenfachstudierende), P 5 (Einführung in die statistische Modellierung) und P 6 (Einführung in das maschinelle Lernen) besucht zu haben.

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 5
P 12.1 kann unabhängig von P 12.2 ab dem 4. Semester 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, Literaturrecherche 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	<p>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.</p> <p>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.</p>
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>P 12.1 wird als gemeinsames Seminar für alle Studierenden mit entsprechendem Studienfortschritt durchgeführt. Für P 12.2 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.</p> <p>Es besteht die Möglichkeit, bei der Anmeldung Prioritäten anzugeben, die bei der Zuteilung nach Möglichkeit berücksichtigt werden.</p> <p>Aktuelle Informationen und die Lehrveranstaltungsmaterialien werden unter dem entsprechenden Unterpunkt bei https://moodle.lmu.de/course/index.php?categoryid=38 bereitgestellt. Das von den Studierenden verfasste Material ist für den allgemeinen Zugriff gesperrt; es steht nur den Mitgliedern der jeweiligen Seminargruppe zur Verfügung.</p>

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