



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



Modulhandbuch
Nebenfach: Statistik und Data Science
für den Bachelorstudiengang
Mathematik
(30 ECTS-Punkte)
Auf Basis der
am 17.06.2021 vom Senat der Ludwig-Maximilians-Universität München
verabschiedeten Prüfungs- und Studienordnung
83/533/105/N2/N/2021
Stand 09.05.2022

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und Erklärungen	3
Modul: P 1 Deskriptive Statistik für Studierende der Mathematik und Informatik	4
Modul: P 2 Statistik II: Induktive Statistik für Nebenfachstudierende	6
Modul: P 3 Einführung in die statistische Software für Nebenfachstudierende	8
Modul: WP 1 Einführung in das maschinelle Lernen	10
Modul: WP 2 Einführung in die lineare statistische Modellierung	12
Modul: WP 3 Fortgeschrittene statistische Software für Nebenfachstudierende	14
Modul: WP 4 Stichprobentheorie	16
Modul: WP 5 Spezielle Themen der Statistik und Data Science	18
Modul: WP 6 Einblicke in ausgewählte Anwendungsfelder von Statistik und Data Science.....	20
Modul: WP 7 Wirtschafts- und Sozialstatistik.....	22
Modul: WP 8 Einführung in die Bayes-Statistik	24
Modul: WP 9 Einführung in die Biometrie	26
Modul: WP 10 Ausgewählte Gebiete der angewandten Statistik.....	28

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

1. 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.
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.
3. 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 auf www.lmu.de/studienangebot unter Ihrem jeweiligen Studiengang.

Modul: P 1 Deskriptive Statistik für Studierende der Mathematik und Informatik

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

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tu- nus	Präsenzzeit	Selbststu- dium	ECTS
Vorle- sung	P 1.1 Deskriptive Statistik für Studierende der Mathematik und Informatik (Vorlesung)	WiSe	60 h (4 SWS)	30 h	(3)
Übung	P 1.2 Deskriptive Statistik und explorative Datenanalyse (Übung)	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

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	keine
Wahlpflichtregelungen	keine
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 1
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Dieses Modul vermittelt elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung und deskriptive Statistik. Dies umfasst grundlegende Axiome und Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten (auch: bedingte und gemeinsame Wahrscheinlichkeiten) sowie die Begriffe der stochastischen und empirischen Unabhängigkeit für Ereignisse und Zufallsvariablen bzw. Merkmale. Auf der Seite der Empirie werden entsprechend Skalenniveaus beobachteter Merkmale und einfache Erhebungsformen besprochen und Techniken der uni- und multivariaten deskriptiven Statistik eingeführt: zum einen Datenvisualisierung anhand statistischer und wahrnehmungspsychologischer Leitlinien, zum anderen empirische Verteilungen und Kerndichten. Kennzahlen für Lage, Streuung, Schiefe, Wölbung, Konzentration und Assoziation werden eingeführt und ihre Eigenschaften intensiv diskutiert. Letzteres umfasst auch eine erste Einführung in die Probleme kausaler Interpretation von beobachteten Assoziationen.

Qualifikationsziele	Die Studierenden können tabellarische Daten – sowohl uni- als auch multivariat – deskriptiv analysieren und die Ergebnisse korrekt interpretieren. Sie sind in der Lage, geeignete Visualisierungen tabellarischer Daten zu erstellen und zu interpretieren.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Übungsmappe
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 (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Scheipl
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: P 2 Statistik II: Induktive Statistik für Nebenfachstudierende

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur-nus	Präsenzzeit	Selbststu-dium	ECTS
Vorle-sung	P 2.1 Statistik 2: Induktive Sta-tistik für Nebenfachstudierende (Vorlesung)	SoSe	60 h (4 SWS)	60 h	(4)
Übung	P 2.2 Statistik 2: Induktive Sta-tistik 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 an-deren Studiengängen

Nebenfach Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge im Umfang von 30 und 60 ECTS-Punkten, Bachelorstudiengang Soziologie (Hauptfach)

Wahlpflichtregelungen

keine

Teilnahmevoraussetzungen

Es wird dringend empfohlen, das Pflichtmodul des vorangegangenen Semesters 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.

Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Übungsmappe
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 (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Kreuter
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Keine

Modul: P 3 Einführung in die statistische Software für Nebenfachstudierende

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur-nus	Präsenzzeit	Selbststu-dium	ECTS
Vorle-sung	P 3.1 Einführung in die statisti-sche Software für Nebenfachstu-dierende (Vorlesung)	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Übung	P 3.2 Einführung in die statisti-sche Software für Nebenfachstu-dierende (Übung)	WiSe	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 an-deren Studiengängen	Nebenfach Statistik für Bachelorstudiengänge im Um-fang von 30 und 60 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik für den Bachelorstudiengang Soziologie
Wahlpflichtregelungen	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Es wird dringend empfohlen, die Pflichtmodule der vo-rangegangenen Semester besucht zu haben.
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 3
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	Dieses Modul führt Nebenfachstudierende in das Pro-grammieren an sich und das Erlernen einer statistischen Software im Besonderen ein, wobei keine bestehenden Programmierkenntnisse vorausgesetzt werden. Der Fo-kus des Moduls liegt dabei auf der Datenanalyse. Zu-nächst werden Studierende an die Arbeit mit der Kon-sole, einem Editor und einer integrierten Entwick-lungsumgebung 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 Datens-ätzen, wobei das Arbeiten mit relationalen Daten eine wichtige Rolle einnimmt. Zusätzlich werden verschie-dene Techniken zum Visualisieren von Daten erarbeitet, mit einem Fokus auf aus statistischer Sicht korrekte Vi-sualisierung. Im letzten Teil wird R als Programmier-sprache erlernt. Studierende werden in die Lage

versetzt eigenständig Funktionen und Skripte für fortgeschrittene Datenanalysen zu schreiben. Ein besonderer Fokus für angewandte Wissenschaften wird dabei auf Reproduzierbarkeit der Analysen 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 oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Übungsmappe
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 (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Bischl
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 1 Einführung in das maschinelle Lernen

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 1.1 Einführung in das maschinelle Lernen (Vorlesung)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 1.2 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

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 Soziologie

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 10 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 12 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. und 5. Fachsemester jeweils Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

Es wird dringend empfohlen, die Pflichtmodule der vorangegangenen Semester 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. Das fundamentale Konzept der Risikominimierung wird am Beispiel des linearen Regressionsmodell verständlich illustriert. Die Funktionsweise weiterer Lernverfahren wie Entscheidungsbäume und Random Forests wird anhand verständlicher Beispiele eingeführt. Zudem werden Vor- und Nachteile der behandelten Methoden diskutiert und essentielle Konzepte im überwachten maschinellen Lernen wie Overfitting, Underfitting, Performance-Evaluation und Hyperparameter-Tuning ausführlich behandelt. Alle Konzepte werden an anschaulichen Beispielen illustriert.

Qualifikationsziele	Studierende lernen grundlegende Konzepte und Lernverfahren des überwachten maschinellen Lernens kennen und sollten am Ende des Moduls in der Lage sein, Modelle richtig zu evaluieren und einfache Problemstellungen im maschinellen Lernen selbständig lösen zu können.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Übungsmappe
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 (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Bischi
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Keine

Modul: WP 2 Einführung in die lineare statistische Modellierung

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 2.1 Einführung in die lineare statistische Modellierung (Vorlesung)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 2.2 Einführung in die lineare statistische 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

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 10 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 12 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. und 5. Fachsemester jeweils Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

Es wird dringend empfohlen, die Pflichtmodule der vorangegangenen Semester besucht zu haben.

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 4

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

In diesem Modul wird das multiple lineare Regressionsmodell mit den Modellannahmen und Schätzprinzipien eingeführt. Dabei werden die vielfältigen Möglichkeiten der Modellspezifikation (Indikatorvariablen, Transformationen, Interaktionen, Splines) ausführlich diskutiert. Zusätzlich werden Erweiterungen des linearen Modells, wie das logistische Regressionsmodell und das allgemeine lineare Modell, vorgestellt. Das Modul entwickelt die zentralen Begriffe und Methoden der linearen Modelle. Wesentliche Eigenschaften der wichtigsten Verfahren werden formuliert und ihre Anwendung an Beispielen illustriert. Die Studierenden lernen die theoretischen Grundlagen und die wichtigsten Methoden der linearen Modelle.

Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen den Umgang mit dem linearen Regressionsmodell sowie die Interpretation der Parameterschätzungen. Sie sind mit den Voraussetzungen und den vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten des linearen Regressionsmodells vertraut und entwickeln ein Verständnis für die Bedeutung des linearen Modells als Basis für weitergehende Modellierungen.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Übungsmappe
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 (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Heumann
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 3 Fortgeschrittene statistische Software für Nebenfachstudierende

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur-nus	Präsenzzeit	Selbststu-dium	ECTS
Vorle-sung	WP 3.1 Fortgeschrittene statisti-sche Software für Nebenfachstu-dierende (Vorlesung)	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Übung	WP 3.2 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 an-deren Studiengängen

Nebenfach Statistik und Data Science für Bachelorstudiengänge im Umfang von 30 und 60 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 10 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 12 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. und 5. Fachsemester jeweils Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

Es wird dringend empfohlen, die Pflichtmodule der vorangegangenen Semester 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 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 oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Übungsmappe
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 (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Bischi
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 4 Stichprobentheorie

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 4.1 Stichprobentheorie (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 4.2 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 Soziologie

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 10 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 12 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. und 5. Fachsemester jeweils Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

Es wird dringend empfohlen, die Pflichtmodule der vorangegangenen Semester 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 Ziehen ohne Zurücklegen 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 oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Übungsmappe
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 (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Kauermann
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Keine

Modul: WP 5 Spezielle Themen der Statistik und Data Science

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 5.1 Spezielle Themen der Statistik und Data Science (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
Übung	WP 5.2 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 und 60 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 10 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 12 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. und 5. Fachsemester jeweils Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

Es wird dringend empfohlen, die Pflichtmodule der vorangegangenen Semester besucht zu haben.

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 4

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Die Veranstaltung 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 sind in der Lage, 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 oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Übungsmappe
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 (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzender (aktuell Schmid)
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 6 Einblicke in ausgewählte Anwendungsfelder von Statistik und Data Science

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur-nus	Präsenzzeit	Selbststu-dium	ECTS
Vorle-sung	WP 6.1 Einblicke in ausgewählte Anwendungsfelder von Statistik und Data Science (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
Übung	WP 6.2 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 und 60 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 10 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 12 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. und 5. Fachsemester jeweils Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

Es wird dringend empfohlen, die Pflichtmodule der vorangegangenen Semester besucht zu haben.

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 4

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Die Veranstaltung 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 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 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 oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Übungsmappe
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 (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Studiendekan (aktuell Augustin)
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 7 Wirtschafts- und Sozialstatistik

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 7.1 Wirtschafts- und Sozialstatistik (Vorlesung)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 7.2 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 Soziologie

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 10 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 12 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. und 5. Fachsemester jeweils Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

Es wird dringend empfohlen, die Pflichtmodule der vorangegangenen Semester besucht zu haben.

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 5

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.

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.
Form der Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Übungsmappe
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 (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Augustin
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 8 Einführung in die Bayes-Statistik

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Online-Vorlesung	WP 8.1 Einführung in die Bayes-Statistik (Vorlesung)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Online-Übung	WP 8.2 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 Soziologie

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 10 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 12 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. und 5. Fachsemester jeweils Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

Es wird dringend empfohlen, die Pflichtmodule der vorangegangenen Semester 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 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 oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Übungsmappe
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 (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Schmid
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 9 Einführung in die Biometrie

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 9.1 Einführung in die Biometrie (Vorlesung)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	WP 9.2 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 und 60 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 10 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 12 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. und 5. Fachsemester jeweils Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

Es wird dringend empfohlen, die Pflichtmodule der vorangegangenen Semester besucht zu haben.

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 5

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

In der Veranstaltung werden verschiedene Methoden und Konzepte zur Erforschung von chronischen und 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 oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Übungsmappe
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 (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Boulesteix
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine

Modul: WP 10 Ausgewählte Gebiete der angewandten Statistik

Zuordnung zum Studiengang

Nebenfach: Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Mathematik

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 und 60 ECTS-Punkten, Nebenfach Statistik und Data Science für den Bachelorstudiengang Soziologie

Wahlpflichtregelungen

Das Modul kann unter Beachtung folgender Regeln gewählt werden: Aus den Wahlpflichtmodulen WP 1 bis WP 10 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 12 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 4. und 5. Fachsemester jeweils Wahlpflichtmodule im Umfang von 6 ECTS-Punkten gewählt werden.

Teilnahmevoraussetzungen

Es wird dringend empfohlen, die Pflichtmodule der vorangegangenen Semester 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.

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 oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit oder Übungsmappe
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 (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Studiendekan (aktuell Augustin)
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	keine