**Hochschule Karlsruhe**
University of
Applied Sciences

Fakultät für
**Informatik und**
**Wirtschaftsinformatik**

# Data Science Bachelor (DSCB)

## Modulhandbuch

## Abschluss: Bachelor of Science (B.Sc.)

**Stand:** 26.4.2026
SPO Version 2 vom 12.05.2026

**Index**

Abkürzungen:

- ECTS European Credit Transfer and Accumulation System
- CP Credit Points, ECTS-Punkte
- h Stunden
- SWS Semesterwochenstunden
- SoSe Sommersemester
- WiSe Wintersemester
- SPO Studien- und Prüfungsordnung

Erklärungen:

- **Modul**: Zusammenschluss mehrerer Lehrveranstaltungen zu einer thematisch **zusammenhängenden Einheit** mit gemeinsamem Lernziel.
- **Workload**: Angabe des **Arbeitsaufwands** der Studierenden, der mit dem beschriebenen Modul bzw. der beschriebenen Lehrveranstaltung verbunden ist. Umfasst sind nicht nur Präsenzzeiten, sondern auch Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie Zeiten für die Prüfungsvorbereitung. Gemessen wird der Workload in Stunden (h), die sich aus dem Modulumfang in Form von Leistungspunkten, sogenannten Credit Points, ergeben (s.u.).
- **Credit Points** (CP): Credit Points geben den Umfang des Lernens auf Basis von Kompetenzen und den damit verbundenen Arbeitsaufwand (Workload) an. **Ein Credit Point** entspricht an der HsKA einem Workload von **30 Arbeitsstunden**. Pro Semester sollen in der Regel Module im Umfang von 30 Credit Points abgeleistet werden, was einem Gesamtarbeitsaufwand von ca. 900 Arbeitsstunden entspricht.

# Modulhandbuch

## Semester 1

### Grundlagen der Analysis

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB110 |
| Modulverantwortliche(r): Ritter |
| Modulumfang (ECTS): 7CP |
| Einordnung (Semester): 1 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: - |
| Voraussetzungen nach SPO: - |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>**Lernziele**<br>Am Ende dieses Moduls sollen die Studierenden die Grundlagen der Analysis beherrschen, die für Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Data Analytics und Maschinelles Lernen benötigt werden. Es wird kein vollständiges Analysis-Wissen vermittelt, sondern gezielt nach der Relevanz für die darauf aufbauenden Module und Anwendungen priorisiert. Komplexe Themen wie z.B. multivariate Analysis werden nur kurz angerissen; praktische Fähigkeiten dazu werden dann später in anderen Modulen an Hand von relevanten Anwendungsfällen vermittelt.<br><br>**Fachliche Kompetenzen**<br>• Mengen als mathematisches Konzept inklusive der zugehörigen Notation werden beherrscht, gängige Zahlenmengen sind bekannt (reelle, ganze, natürliche Zahlen)<br>• Termalgebra wird beherrscht, d.h. Termstrukturen verstanden, Rechengesetze wie binomische Formel, Potenzgesetze, Logarithmusgesetze können angewendet werden.<br>• Das Lösen von Gleichungen und Ungleichungen wird beherrscht.<br>• Das Konzept einer univariaten Funktion wird verstanden inklusive der zugehörigen Notation und Begrifflichkeit (z.B. Definitions-, Werte-, Bildmenge, Monotonie). Wichtige Basisfunktionen und ihre Eigenschaften sind bekannt. (z.B. Potenzfunktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmus, Polynome)<br>• Das Konzept einer Umkehrfunktionen ist verstanden und das Berechnen von Umkehrfunktionen zu einer gegebenen Funktion wird beherrscht.<br>• Der Grenzwertbegriff für Folgen und Funktionen ist verstanden.<br>• Das Konzept der Stetigkeit ist bekannt.<br>• Univariate Differenzation ist sowohl konzeptionell verstanden, auch die Tangente als lokale Approximation, und es werden die Ableitungsregeln beherrscht. Kurvendiskussion wird beherrscht.<br>• Summen- und Produktzeichen sind bekannt, Ausdrücke können aus einer Schreibweise mit Produkt bzw. Summenzeichen in eine ohne konvertiert werden und umgekehrt. Rechengesetze können auch auf Ausdrücken mit diesen Zeichen angewendet werden.<br>• Das Konzept von Reihen ist verstanden, insbesondere die Beziehung zum Konvergenzverhalten der Summanden, auch Taylor-Reihen, Taylor-Entwicklung von Funktionen wurde verstanden.<br>• Univariates Integral als Konzept wurde verstanden (bestimmtes, unbestimmtes Integral), ebenso der Hauptsatz der Integral- und Differenzialrechnung. Integrationsregeln werden kurz betrachtet. |

- Funktionen mehrere Veränderlichen sind prinzipiell bekannt, auch das Konzept von partiellen Ableitungen. Tiefergehende multivariate Analysis wird aber nicht behandelt.

**Methodische Kompetenzen**

- Es sind die Grundlagen der Analysis so weit vorhanden, dass in anderen Modulen, in dem Umfang, wie dies jeweils benötigt wird, weitergehende Kompetenzen an relevanten Anwendungsfällen vermittelt werden können - sowohl was Theorie als auch was die Fähigkeit, die Kenntnisse anzuwenden, betrifft.
- Basis-Schulwissen zur Termalgebra wird beherrscht.

**Sozial- und Selbstkompetenz**

- Die Studierenden haben gelernt auch Aufgaben, die sie nicht auf Anhieb lösen können, anzunehmen, und Vorgehensweisen für derartige Fälle zu entwickeln.

Die Studierenden haben gelernt, ihre Leistungsfähigkeit im Umgang mit logisch-Abstraktem einzuschätzen, und geeignete Arbeitstechniken entwickelt.

Prüfungsleistungen: Klausur 90min

| **Lehrveranstaltung:** Vorlesung Grundlagen der Analysis |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Ritter |
| Umfang (SWS): 3 |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Vorlesung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>Mengen<br>• Termalgebra<br>• Lösen von Gleichungen und Ungleichungen<br>• Univariate Funktionen<br>Umkehrfunktionen<br>• Grenzwert von Folgen und Funktionen<br>• Stetigkeit<br>• Univariate Differenzation, Tangenten, Ableitungsregeln<br>• Kurvendiskussion<br>• Summen- und Produktzeichen<br>• Reihen, auch Taylor-Reihen, Taylor-Entwicklung von Funktionen<br>• Univariates Integral, Hauptsatz der Integral- und Differenzialrechnung. |
| Anmerkungen: - |

| **Lehrveranstaltung:** Übung Grundlagen der Analysis |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Ritter |
| Umfang (SWS): 3 |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Übung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte: Vertiefende Übung zu den Vorlesungsinhalten durch die Bearbeitung von Übungsblättern |
| Anmerkungen: - |

# Deskriptive Statistik und (Geo-)Visualisierung

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB120 |
| Modulverantwortliche(r): Wirth, Schaab |
| Modulumfang (ECTS): 8CP |
| Einordnung (Semester): 1 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: - |
| Voraussetzungen nach SPO: - |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>**Lernziel**<br>In diesem Modul erwerben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis dafür, wie Daten systematisch erfasst, beschrieben, strukturiert, zusammengefasst und dargestellt werden können.<br><br>Es werden grundlegende Instrumente zum analytischen Auswerten von Daten vermittelt, für die dabei zu beachtenden potenziellen Probleme sensibilisiert, und generell der analytische Blick auf Daten trainiert. Ziel ist es, dass Datensätze interpretiert, die statistischen Auswertungsmechanismen erlernt, Kennzahlen verstanden, Muster sowie Besonderheiten erkannt und statistische Ergebnisse klar kommuniziert werden. Die Studierenden lernen, große oder komplexe Datensammlungen auf wesentliche Informationen zu reduzieren und Ergebnisse so aufzubereiten, dass sie für unterschiedliche Zielgruppen verständlich und interpretierbar sind.<br><br>Die Studierenden verstehen Karten, ob für Navigation und Orientierung oder mit thematischen Daten. Sie haben die Vielfalt an Visualisierungsmöglichkeiten auf Karten für die Kommunikation und explorative Analyse kennengelernt. Sie sind außerdem in der Lage, aus Geodaten als auch thematischen Daten kartographisch geeignete, korrekte und ansprechende Karten zu erstellen und bringen Wissen mit, gelungene Karten beurteilen zu können. Damit besitzen sie die Grundlagen, um sich zunehmend auch mit der Visualisierung komplexer, raumbezogener Suchverhalte zu beschäftigen.<br><br>**Fachliche Kompetenzen**<br>• Dies Studierenden verstehen den grundsätzlichen Aufbau strukturierter Daten und deren Abgrenzung.<br>• Sie kennen die für Auswertungen relevante Unterscheidungen von Merkmalstypen bzw. Skalenniveaus und können diese in der Praxis zuordnen. Es ist bekannt, welche Instrumente auf welche Merkmalstypen anwendbar sind, und dies wird auch zuverlässig beherrscht und beachtet.<br>• Die wichtigsten Kennzahlen der beschreibenden Statistik und ihre korrekte Interpretation sind bekannt und können zuverlässig angewendet werden (insbesondere Mittelwerte, Standardabweichung, Median, Quantile, Regression und Korrelation). Es besteht Problembewusstsein für die Grenzen der jeweiligen Kennzahlen, insbesondere welche Informationen *nicht* sichtbar werden, welche Interpretationen korrekt sind und welche nicht, und es besteht ein Gefühl für die Größenordnungen (z.B. in Bezug zu einem Histogramm oder Streudiagramm)<br>• Wichtige Visualisierungsformen sind verstanden und können zuverlässig erstellt oder interpretiert werden.<br>• Es werden erste Ansätze vermittelt, wie die vermittelten Konzepte IT-technisch umgesetzt werden und die Anwendung in IT-System praktiziert (z.B. Excel o.ä., dies wird in Absprache mit den anderen Modulen ausgewählt). Das Ziel ist es, die abstrakten Konzepte durch die |

Praxis am Rechner greifbarer zu machen. Die Fähigkeit, alle anfallenden Aufgaben selbständig am Rechner lösen zu können, muss noch nicht erreicht werden.

- Die Studierenden kennen die wichtigsten Arten von Geodaten und Karten für Orientierung und Navigation.
- Die Studierenden ist die Bedeutung von Kartenmaßstab, Kartenprojektion und der Verknüpfung Karten - Datenbanken bewusst.
- Die Studierenden kennen die Inhalte und den Gestaltungsprozess topographischer Karten, einschließlich unterschiedlicher Generalisierungsgrade ja nach Kartenmaßstab.
- Die Studierenden gelingt es, einen Unterschied zu machen zwischen der Kommunikation mittels Karten und der Geovisualisierung, bei welcher die explorative Analyse mittels Kartendarstellungen im Vordergrund steht.
- Die Studierenden haben profunde Kenntnisse zu den für thematische Kartendarstellungen wichtigen Objektmerkmale, graphischen/visuellen Variablen sowie Darstellungsmethoden bzw. Kartentypen und haben den Zusammenhang zwischen diesen realisiert.

**Methodische Kompetenzen**

- Die Studierenden lernen, verschiedene Sachverhalte datengetrieben zu betrachten.
- Die Studierenden erwerben ein erstes Gefühl für ein- aber auch mehrdimensionale Daten.
- Sie lernen, Daten und statistische Informationen kritisch zu hinterfragen, ausgewählte Methoden zielgerichtet einzusetzen und Ergebnisse aufzubereiten.
- Sie sind dazu in der Lage diese Daten auszuwerten, zu gestalten und auf Basis ermittelter, geeigneter Kennzahlen sinnvolle und aussagekräftige Visualisierungen und Darstellungen zu entwickeln.
- Den Studierenden gelingt der Gestaltungsprozess topographischer Karten, dies datenbankgestützt.
- Die Studierenden sind befähigt, raumbezogene statistische Daten in graphisch gelungene, aussagekräftige thematische Karten zu überführen.

**Sozial- und Selbstkompetenz**

Besonderer Wert wird auf die Fähigkeiten der Studierenden zur Erarbeitung, Nachbereitung und Verinnerlichung der Lehrinhalte gelegt, dies um die Kommunikation des Erlernten und die Entwicklung von Lernstrategien zu fördern.

Die Studierenden bauen ihr Repertoire an mathematischer Fachsprache so aus, dass sie sachgerecht und verständlich über mathematische Sachverhalte kommunizieren und mathematische Sachverhalte verständlich darstellen können. Dies wird in den zugehörigen Übungen und Projektarbeiten verstärkt, vertieft und neben der Förderung der Selbstkompetenz auch der Fokus auf die soziale Interaktion gelegt.

Bei der Geovisualisierung wird besonderer Wert auf die Fähigkeiten der Studierenden zur Erarbeitung, Nachbereitung und Verinnerlichung der Lehrinhalte gelegt, dies um die Kommunikation des Erlernten und die Entwicklung von Lernstrategien zu fördern.

Prüfungsleistungen:
Klausur (60 Minuten) + Klausur (60 Minuten), jeweils für Deskriptive Statistik und Geovisualisierung. Beide Klausuren müssen bestanden werden. Welche Prüfungsvorleistungen zu erbringen sind, wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben (Klausur, Laborarbeit oder Projektarbeit).

**Lehrveranstaltung:** Deskriptive Statistik

EDV-Bezeichnung: DSCB120

Dozent/in: Wirth

Umfang (SWS): 2

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung

Lehrsprache: deutsch

Studieninhalte:
Die Vorlesung führt in die grundlegenden Methoden der deskriptiven Statistik ein. Studierende lernen, Datensätze systematisch zu betrachten, zu strukturieren, zentrale Lage- und Streuungsmaße zu berechnen sowie Verteilungen, Zusammenhänge und Muster zu beschreiben. Behandelt werden unter anderem Mittelwerte, Quantile, Varianz- und Korrelationsmaße sowie grafische Darstellungen wie Histogramme, Boxplots und Streudiagramme. Ziel ist es, Daten verständlich aufzubereiten, zu interpretieren und als Grundlage für weiterführende statistische Analysen nutzbar zu machen. Im Einzelnen:

- Abgrenzung und Vorgehensweisen der Statistik: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, induktive Statistik
- Grundbegriffe, statistische Untersuchung und Darstellung der Daten, Datenquellen, Merkmale, Grundgesamtheit, Stichprobe, Messskalen, Vorgehensweise bei statistischen Untersuchungen Planung, Datenerhebung und -techniken, Datenaufbereitung, tabellarische und grafische Darstellung, Interpretation
- Eindimensionale Häufigkeitsverteilungen: Terminologie, Lageparameter (Mittelwerte, Quantile), Streuungsparameter (Quartialsabstände, absolute Abweichungen, Standardabweichung, Variationskoeffizient), Schiefe und Konzentration
- Grafische Aufbereitungsmöglichkeiten wie Histogramme, Boxplots und Streudiagramme
- Mehrdimensionale Häufigkeitsverteilungen: Terminologie, Randhäufigkeiten, bedingte Verteilungen, Unabhängigkeit, Korrelationsmaße und Regression
- Bestandsanalyse, Zeitreihenanalyse und Prognoseverfahren, Verhältnis- und Indexzahlen sowie Zeitreihenanalyse

Empfohlene Literatur:

- Günter Bamberg, Franz Baur, Michael Krapp: Statistik, in jeweils aktueller Auflage.
- Günther Bourier: Beschreibende Statistik, Praxisorientierte Einführung mit Aufgaben und Lösungen, Springer, in jeweils aktueller Auflage.
- und alle einschlägige Literatur und Übungsbücher zur Deskriptiven Statistik

Anmerkungen: -

**Lehrveranstaltung:** Übung zur Deskriptiven Statistik

EDV-Bezeichnung: -

Dozent/in: Wirth

Umfang (SWS): 1

Turnus: zweiwöchentliche Übung begleitend zur Vorlesung, jedes Semester

Art und Modus: Übung

Lehrsprache: deutsch

Studieninhalte:
Vertiefende Übung zu den Vorlesungsinhalten in durch die Bearbeitung von zuvor gestellten Übungsblättern, die eng begleitet werden und in denen die Studierende die praktische Anwendung der Vorlesungsinhalte lernen. In der Übung werden durch den Dozenten und die Studierenden selbst die Lösungen in Gruppen gegenseitig kontrolliert und anschließend vorgestellt und erläutert. Die Aufgaben sind eng an den Vorlesungsablauf gekoppelt und vertiefen Anwendungsbeispiele und -szenarien für Lage- und Streuungsparameter, dem Verständnis von Ab-/Unabhängigkeit, Korrelation und Regression, der Zeitreitreihenanalyse sowie deren grafischen Aufbereitung und Interpretation.

| |
|---|
| Empfohlene Literatur: siehe Vorlesung |
| Anmerkungen: Die Bearbeitung erfolgt teilweise unter Verwendung von Statistik-Paketen |

| **Lehrveranstaltung:** Geovisualisierung für Navigation und Orientierung |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Günther-Diringer, Schaab |
| Umfang (SWS): 1 |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Vorlesung und Studienarbeiten |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• Übersicht zu Geodaten und Karten für Orientierung und Navigation<br>• Kartenmaßstab<br>• Kartenprojektion (nur Überblick): Kartenetze und -gitter<br>• Verknüpfung Karten – Datenbanken<br>• Signaturen (punkt-, linien-, flächenhaft)<br>• Kartenschrift (Typographie), Namensform/Schreibweise und Schriftplatzierung<br>• kartographische Generalisierung<br>• Geländedarstellung<br>• Geobasisdaten (Situation und Grundriss)<br>• Arbeiten mit Geodaten: Viewing, Layout |
| Empfohlene Literatur:<br>• Hake et al.: Kartographie. Visualisierung raum-zeitlicher Informationen, 2002<br>• Schiewe: Kartographie. Visualisierung georäumlicher Daten, 2022 |
| Anmerkungen:<br>Das Arbeiten mit Geodaten erfolgt in einem Online-Geodaten-Viewer. |

| **Lehrveranstaltung:** Geovisualisierung thematischer Daten |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Schaab |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Vorlesung und Studienarbeiten |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• Kommunikation mittels Karten vs. Geovisualisierung (s. Map Use Cube)<br>• Objektmerkmale<br>• Kartengestaltung<br>• Einsatz von Farbe/Muster<br>• graphische/visuelle Variablen<br>• kartographische Darstellungsmethoden und Kartentypen<br>• Kartenerstellung praktisch (ausgehend von statistischen Daten) |
| Empfohlene Literatur:<br>- Arnberger (1997): Thematische Kartographie;<br>- Bertin (1974): Graphische Semiologie. Diagramme, Netze, Karten;<br>- Dickmann(2018): Kartographie; Imhof: Thematische Kartographie<br>- Imhof (1972): Thematische Kartographie<br>- Kraak & Ferjan Ormeling (2021): Cartography. Visualization of Geospatial Data |
| Anmerkungen:<br>Die Studienarbeiten werden mit Hilfe eines Vektorgraphikprogramms oder Python/geopandas erstellt. |

# Informatik 1: Grundkonzepte und Programmieren

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB130 |
| Modulverantwortliche(r): Strötgen |
| Modulumfang (ECTS): 8CP |
| Einordnung (Semester): 1 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: - |
| Voraussetzungen nach SPO: - |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>**Lernziel**<br>Die Studierenden lernen in diesem Modul grundlegende Informatik- und Programmierkenntnisse. Sie verstehen die Bedeutung der Kommandozeile als Arbeitsumgebung im Softwareentwicklungsprozess sowie für Data Science Aufgaben. Sie können grundlegende Bash-Kommandos zur Navigation, Dateiverarbeitung und Analyse anwenden und einfache Workflows zur Lösung praktischer Aufgaben entwickeln. Die Studierenden werden mit den Grundkonzepten der Informatik vertraut gemacht und erlernen die Programmierung anhand der Programmiersprache Python.<br><br>**Fachliche Kompetenzen**<br>Die Studierenden<br>• kennen grundlegende Konzepte der Informatik, einschließlich Aufbau von IT-Systemen, Datenrepräsentation, Arbeitsweise von Compilern und Interpretern sowie der Rolle der Kommandozeile (Bash) als Arbeitsumgebung.<br>• beherrschen grundlegende Befehle der Kommandozeile (Bash), unter anderem zur Navigation, Dateiverwaltung, Dateiverarbeitung und dem Einsatz einfacher regulärer Ausdrücke.<br>• können Bash-Kommandos zur Analyse und Verarbeitung von Daten anwenden und einfache Workflows zur Lösung praktischer Aufgaben entwickeln.<br>• kennen die grundlegenden Elemente der Programmierung, einschließlich Syntax, Semantik, Programmkonstrukten und der Struktur von Programmen.<br>• beherrschen die grundlegenden Konstrukte der Programmiersprache Python, wie Datentypen, Variablen, Operatoren, Kontrollstrukturen, Funktionen und Module.<br>• verstehen zentrale Algorithmenkonzepte, einschließlich Rekursion, Backtracking, Divide-and-Conquer, Trial-and-Error und grundlegender algorithmischer Anforderungen.<br>• kennen und nutzen grundlegende Datenstrukturen in Python, insbesondere Listen, Tupel, Strings, Sets und Dictionaries.<br>• können einfache Algorithmen entwickeln, beschreiben und implementieren, einschließlich der Analyse grundlegender Fehlerarten (Syntax-, Laufzeit- und Logikfehler).<br>• beherrschen den verantwortungsvollen Einsatz von KI-gestützten Tools zur Informationsrecherche und Erklärung von Programmierkonzepten.<br><br>**Methodische Kompetenzen**<br>Die Studierenden<br>• analysieren einfache Programmieraufgaben systematisch, zerlegen sie in Teilschritte, erkennen Programmstrukturen und entwickeln geeignete Lösungsstrategien.<br>• wenden grundlegende Methoden der strukturierten Fehlersuche und des Debuggings an, sowohl in Python als auch in der Bash / Kommandozeile. |

- nutzen Programmier- und Dokumentationskonventionen, um lesbare, strukturierte, und wartbare Python-Programme zu erstellen.
- setzen Programmierwerkzeuge, Entwicklungsumgebungen und Kommandozeilen-Tools zielgerichtet ein, um Programme zu entwickeln, zu testen und Arbeitsabläufe effizient zu gestalten.

**Sozial- und Selbstkompetenz**
Die Studierenden
- arbeiten in kleinen Gruppen kooperativ an Programmieraufgaben, teilen Arbeitsschritte sinnvoll auf und stimmen Lösungswege miteinander ab.
- erklären Kommilitonen und Kommilitoninnen ihren Code verständlich, geben konstruktives Feedback und gehen reflektiert mit Rückmeldungen um.
- entwickeln Selbständigkeit durch die Bearbeitung von Übungs- und Programmieraufgaben, dokumentieren ihre Arbeit nachvollziehbar und suchen bei Problemen aktiv nach geeigneten Lösungswegen.

Prüfungsleistungen:
Klausur 90 Minuten. Welche Prüfungsvorleistungen zu erbringen sind (Take-Home-Exam, Klausur, Laborarbeit oder Projektarbeit) wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.

**Lehrveranstaltung:** Vorlesung Informatik 1: Grundkonzepte und Programmieren

EDV-Bezeichnung: -

Dozent/in: Mruzek-Vering, Strötgen

Umfang (SWS): 5

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung, Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Studieninhalte:
- Aufbau von IT-Systemen, Datenrepräsentation, Arbeitsweise von Compilern und Interpretern, Kommandozeile (Bash)
- Reguläre Ausdrücke
- grundlegenden Elemente der Programmierung, einschließlich Syntax, Semantik, Programmkonstrukten und der Struktur von Programmen.
- grundlegende Konstrukte der Programmiersprache Python, wie Datentypen, Variablen, Operatoren, Kontrollstrukturen, Funktionen und Module.
- zentrale Algorithmenkonzepte, z.B. Rekursion, Backtracking, Divide-and-Conquer, Trial-and-Error und grundlegender algorithmischer Anforderungen.
- grundlegende Datenstrukturen in Python, insbesondere Listen, Tupel, Strings, Sets und Dictionaries.
- Einsatz von KI-gestützten Tools zur Informationsrecherche und Erklärung von Programmierkonzepten.

Empfohlene Literatur:

- Baun, C. (2022). *Betriebssysteme kompakt: Grundlagen, Hardware, Speicher, Daten und Dateien, Prozesse und Kommunikation, Virtualisierung* (3. Auflage). Berlin, Germany: Springer Vieweg.
- Baun, C. (2022). *Computernetze kompakt: Eine praxisorientierte Einführung für Studium und Beruf* (6. Auflage). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., Stein, C., & Lippert, K. (2013). *Algorithmen - eine Einführung* (4., durchgesehene und korrigierte Auflage). München: Oldenbourg Verlag.
- Dörn, S. (2020). *Python lernen in abgeschlossenen Lerneinheiten: Programmieren für Einsteiger mit vielen Beispielen* (2., verbesserte Auflage). Wiesbaden: Springer Vieweg.

- Ernst, H., Schmidt, J., & Beneken, G. H. (2023). *Grundkurs Informatik: Grundlagen und Konzepte für die erfolgreiche IT-Praxis - eine umfassende Einführung* (8. Auflage). Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Haneke, U. (Hrsg.). (2021). *Data Science: Grundlagen, Architekturen und Anwendungen* (2., überarbeitete und erweiterte Auflage). Heidelberg: dpunkt.
- Johnson C. F. A., Varma J. (2015). Pro Bash Programming. Berkeley, CA: Apress.
- Klein, B. (2021). *Einführung in Python 3: Für Ein- und Umsteiger* (4., vollständig überarbeitete Auflage). München: Carl Hanser Verlag.
- Krooß, R. (2025). *Algorithmen und Datenstrukturen: Praktische Übungen für die Vorlesungen und Praktika* (2. Auflage). München: Hanser.
- Schmidt, J. (2023). *Grundkurs Informatik – Das Übungsbuch: 163 Aufgaben mit Lösungen* (3. Auflage). Wiesbaden: Springer Vieweg.


Anmerkungen: -

| **Lehrveranstaltung:** Übung Informatik 1: Grundkonzepte und Programmieren |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Mruzek-Vering, Strötgen |
| Umfang (SWS): 3 |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Übung, Pflicht |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>Die Inhalte der Vorlesung werden anhand begleiteter theoretischer Aufgaben vertieft und in praktischen Übungen in der Programmiersprache Python selbst angewendet und umgesetzt. |
| Empfohlene Literatur: siehe Vorlesung |
| Anmerkungen: - |

# Datenbanken und Datenkunde 1

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB140 |
| Modulverantwortliche(r): Küppers |
| Modulumfang (ECTS): 7CP |
| Einordnung (Semester): 1 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: - |
| Voraussetzungen nach SPO: - |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>**Lernziele**<br>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,<br>• Herausforderungen der isolierten Datenhaltung zu erläutern, typische Inkonsistenzen zu identifizieren und den Bedarf für Datenbankmanagementsysteme (DBMS) fachgerecht zu begründen,<br>• konzeptionelle Datenmodelle mit dem Entity-Relationship-Modell (ERM) zu entwerfen, inklusive der Identifikation von Entitäten, Beziehungen und Kardinalitäten,<br>• konzeptionelle Modelle systematisch in das relationale Modell zu überführen und dabei gängige Normalformen zu berücksichtigen,<br>• grundlegende Operationen moderner relationaler Datenbankmanagementsysteme (z. B. MySQL) sicher anzuwenden, insbesondere Definition und Änderung von Datenbankschemata mittels SQL-DDL,<br>• Datenmanipulation mit SQL-DML umzusetzen (Insert, Update, Delete),<br>• Datenabfragen mit SQL zu formulieren, einschließlich Selektion, komplexer Bedingungen, Aggregation, Gruppierung, Joins sowie Subqueries und Common Table Expressions (CTEs),<br>• Integritätskonzepte, Transaktionen und typische Anomalien zu verstehen und deren Bedeutung für eine korrekte und robuste Datenverarbeitung zu erläutern,<br>• eigene Datenmodelle und Abfragen nachvollziehbar zu begründen, deren Annahmen zu reflektieren und Grenzen gewählter Modellierungsentscheidungen zu erkennen,<br>• grundlegende Prinzipien der objektorientierten Programmierung (OOP) zu verstehen und deren Bezug zur strukturierten Datenhaltung sowie zu Objekt-Relationalen Mappings (ORM) zu erläutern,<br>• grundlegende Umsetzung von ORM-Konzepten nachzuvollziehen und einfache objektorientierte Datenmodelle in relationale Strukturen zu überführen,<br>• SQL-basierte Datenverarbeitung in einer Data-Science-Programmierumgebung in Python nachzubilden, insbesondere durch den Einsatz von NumPy und pandas für Filterung, Aggregation, Joins und Transformationen.<br><br>**Fachliche Kompetenzen**<br>Die Studierenden …<br>• kennen zentrale Herausforderungen der dezentralen bzw. dateibasierten Datenhaltung und verstehen die Motivation für den Einsatz von DBMS,<br>• beherrschen das Entity-Relationship-Modell als Methode zur konzeptionellen Modellierung und können daraus korrekte relationale Schemata ableiten,<br>• können relationale Schemata mit SQL-DDL definieren, ändern und erweitern,<br>• sind in der Lage, Daten mittels SQL-DML zu manipulieren und dabei Integritätsbedingungen zu berücksichtigen, |

- formulieren SQL-Abfragen sicher, einschließlich Joins, Aggregationen, Gruppierungen, verschachtelter Anfragen und CTEs,
- verstehen grundlegende Mechanismen relationaler DBMS wie Transaktionen, Integritätsbedingungen, Konsistenzsicherung und typische Anomalien,
- können ein gängiges relationales Datenbankmanagementsystem (z.B. MySQL) für Datenmodellierung, Anfrageverarbeitung und Analyse unter Verwendung eines Abfragetools (z.B. DBeaver) einsetzen,
- verstehen den Zusammenhang und die Unterschiede zwischen OOP-Strukturen (Klassen, Objekte, Attribute, Methoden) und relationaler Datenhaltung,
- kennen grundlegende Prinzipien von ORM-Ansätzen und können einfache Abbildungen zwischen objektorientierten und relationalen Modellen nachvollziehen,
- können SQL-ähnliche Operationen in Python mit NumPy und pandas umsetzen, insbesondere für explorative Datenanalyse und prototypische Datenverarbeitung.

**Methodische Kompetenzen**
Die Studierenden …

- analysieren gegebene Problemstellungen und leiten darauf basierend korrekte konzeptionelle und relationale Datenmodelle ab,
- setzen strukturierte Vorgehensweisen zur Datenmodellierung, Schemaerstellung, Parametrisierung und Abfragegestaltung ein,
- nutzen relationale Datenbanksysteme (z. B. MySQL) sicher, um Datenbankschemata zu implementieren und Datenabfragen systematisch umzusetzen und zu bewerten,
- führen einfache Konsistenzanalysen durch, insbesondere im Kontext von Integritätsbedingungen, Transaktionen und Datenanomalien,
- bewerten Modellierungsalternativen und schätzen deren Eignung für konkrete Anwendungsszenarien ein,
- übertragen relationale Denkmuster auf objektorientierte Softwarestrukturen,
- wenden einfache ORM-Konzepte methodisch an, um Objektstrukturen konsistent mit relationalen Datenmodellen zu integrieren,
- setzen SQL-Konzepte in Data-Science-Workflows um, evaluieren Unterschiede zwischen SQL-basierten und array- bzw. dataframe-basierten Operationen und wählen passende Werkzeuge je nach Anwendungskontext.

**Sozial- und Selbstkompetenz**
Die Studierenden …

- arbeiten in Übungen kooperativ zusammen, diskutieren Modellierungsentscheidungen und unterstützen sich in technischen Fragestellungen rund um SQL und RDBMS,
- organisieren ihren Lernprozess eigenverantwortlich, insbesondere beim schrittweisen Erstellen und Evaluieren eigener Datenmodelle und SQL-Abfragen (insbesondere im Rahmen der Bearbeitung von Übungsblättern),
- präsentieren Lösungswege präzise und nachvollziehbar, begründen Modellierungs- und Implementierungsentscheidungen und reflektieren alternative Ansätze,
- entwickeln ein grundlegendes Bewusstsein für Chancen, Risiken und Grenzen datenbankgestützter Systeme,
- kommunizieren über OOP-, ORM- und SQL-bezogene Konzepte und unterstützen sich gegenseitig bei deren praktischer Umsetzung, insbesondere beim Transfer in Data-Science-Werkzeuge wie NumPy und pandas,
- reflektieren eigenständig ihre Vorgehensweisen beim Wechsel zwischen SQL-basierten und programmierbasierten Datenmanipulations- und Analyseansätzen und passen ihre Lernstrategien entsprechend an.

Prüfungsleistungen: Klausur (90 Minuten). Welche Prüfungsvorleistungen zu erbringen sind (Klausur, Projektarbeit oder Laborarbeit) wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.

| **Lehrveranstaltung: Vorlesung Datenbanken und Datenkunde 1** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB240 |
| Dozent/in: Küppers |
| Umfang (SWS): 4CP |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Vorlesung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• Entity-Relationship-Modell<br>• SQL-DDL, SQL-DML, SQL-Abfragen einschließlich Joins, Aggregationen, Gruppierungen, verschachtelter Anfragen und CTEs,<br>• Integritätsbedingungen<br>• Transaktionen, Integritätsbedingungen, Konsistenzsicherung und typische Anomalien,<br>• gängiges relationales Datenbankmanagementsystem (z.B. MySQL)<br>• -Strukturen (Klassen, Objekte, Attribute, Methoden) und relationale Datenhaltung,<br>• ORM-Ansätze<br>• SQL-ähnliche Operationen in Python mit NumPy und pandas |
| Empfohlene Literatur:<br>• Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2009). Grundlagen von Datenbanksystemen (3. Aufl.). Pearson Studium.<br>• Kemper, A., & Eickler, A. (2015). Datenbanksysteme – Eine Einführung (10. Aufl.). De Gruyter Oldenbourg.<br>• Klein, B. (2021). Einführung in Python 3: Für Ein- und Umsteiger (4., vollständig überarb. Aufl.). Hanser.<br>• VanderPlas, J. (2023). Handbuch Data Science mit Python: Grundlegende Tools für die Arbeit mit Daten (2. Aufl.). O'Reilly / dpunkt.verlag.<br>• McKinney, W. (2023). Datenanalyse mit Python: Auswertung von Daten mit pandas, NumPy und Jupyter (3. Aufl.). O'Reilly / dpunkt.verlag. |
| Anmerkungen: - |

| **Lehrveranstaltung: Übung Datenbanken und Datenkunde 1** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Küppers |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Übung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>Die Inhalte der Vorlesung werden anhand begleiteter theoretischer und praktischer Aufgaben vertieft. Für die praktischen Aufgaben kommen Modellierungstools, Datenbankmanagementsysteme (z.B. MySQL), SQL-Clients (z.B. DBeaver), sowie moderne IDEs wie Visual Studio Code für die Programmierung in Python (inkl. Jupyter Notebooks) zum Einsatz. |
| Empfohlene Literatur: siehe Vorlesung |
| Anmerkungen: - |

## Semester 2

# Grundlagen der Linearen Algebra

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB210 |
| Modulverantwortliche(r): Ritter |
| Modulumfang (ECTS): 7CP |
| Einordnung (Semester): 2 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: - |
| Voraussetzungen nach SPO: - |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>**Lernziel**<br>Am Ende dieses Moduls sollen die Studierenden die Grundlagen der Linearen Algebra und Logik beherrschen, die für Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Data Analytics und Maschinelles Lernen benötigt werden. Das Themengebiet der Linearen Algebra wird nicht umfassend behandelt, sondern gezielt nach der Relevanz für die darauf aufbauenden Module und Anwendungen priorisiert.<br><br>**Fachliche Kompetenzen**<br>• Aussagenlogik: Logische Operatoren, insbesondere auch die Subjunktion und Bijunktion, sind verstanden, sowie das Konzept logischer Schlüsse und der Äquivalenz.<br>• Basisformeln der Kombinatorik sind verstanden und werden beherrscht, insbesondere Permutation, Variation, Kombination und Binomialkoeffizient.<br>• Grundlegende Konzepte der linearen Algebra wie Vektorräume, lineare Abbildungen, Matrizen, wichtige Spezialfälle linearer Abbildungen (Rotation, Spiegelung etc. ) Inverse, Skalarprodukt, Basistransformationen, Eigenwerte und EIgenvektoren sind verstanden und können angewendet werden, z.B. zum Lösen linearer Gleichungssysteme oder zur Basistransformation von Vektoren. Geometrische Interpretationen sind kein primäres Lernziel, werden aber dort verwendet, wo dies das Verständnis erleichtert.<br>**Methodische Kompetenzen**<br>• Logische Schlüsse können zuverlässig durchgeführt und beurteilt werden.<br>• Die Grundlagen der linearen Algebra sind so weit vorhanden, dass andere Module in dem Umfang, wie dies jeweils benötigt wird, weitergehende mathematische Kompetenzen an Hand von relevanten Anwendungsfällen vermittelt werden können - sowohl was Theorie als auch was die Fähigkeit, die Kenntnisse anzuwenden, betrifft.<br><br>**Sozial- und Selbstkompetenz**<br>• Die Studierenden haben gelernt auch Aufgaben, die sie nicht auf Anhieb lösen können, anzunehmen, und Vorgehensweisen für derartige Fälle zu entwickeln.<br>• Die Studierenden haben gelernt, ihre Leistungsfähigkeit im Umgang mit logisch-Abstraktem einzuschätzen, und geeignete Arbeitstechniken entwickelt. |
| Prüfungsleistungen:<br>Klausur 90 min |

| **Lehrveranstaltung:** Vorlesung Grundlagen der Linearen Algebra |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Ritter |

| |
|---|
| Umfang (SWS): 4 |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Vorlesung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• Aussagenlogik: Logische Operatoren, insbesondere auch die Subjunktion und Bijunktion<br>• logische Schlüsse, Äquivalenz<br>• Basisformeln der Kombinatorik<br>• Vektorräume, lineare Abbildungen, Matrizen, wichtige Spezialfälle linearer Abbildungen (Rotation, Spiegelung etc. ) Inverse, Skalarprodukt, Basistransformationen, Eigenwerte und Eigenvektoren |
| Anmerkungen: - |

| **Lehrveranstaltung:** Übung Grundlagen der linearen Algebra |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Ritter |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Übung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte: Vertiefende Übung zu den Vorlesungsinhalten in durch die Bearbeitung von Übungsblättern |
| Empfohlene Literatur: - |
| Anmerkungen: - |

# Induktive Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB220 |
| Modulverantwortliche(r): Hofmann |
| Modulumfang (ECTS): 5CP |
| Einordnung (Semester): 2 |
| Inhaltliche Voraussetzungen:<br>*Beschreibende Statistik und (Geo-)Datenvisualisierung* |
| Voraussetzungen nach SPO: - |

Lernergebnisse und Kompetenzen:

**Lernziel**
Die Studierenden verstehen, dass Beobachtungen auf einer Stichprobe nicht mit Aussagen über den zugrundeliegenden Sachverhalt gleichgesetzt werden können und sind in der Lage für exemplarisch behandelte Fälle quantitative Aussagen übe mögliche Abweichungen zu treffen (Konfidenzintervalle, Signifikanz).
Ferner besitzen Sie die Grundlagen, um Literatur, die Wahrscheinlichkeitsrechung voraussetzt, verstehen zu können, und sich in entsprechende Verfahren einarbeiten zu können.

**Fachliche Kompetenzen**
Das Modul hat nicht zum Ziel, neue fachliche Kompetenzen zu vermitteln, aber es wird die Fähigkeit vermittelt, die gelernten Methoden auf fachliche Fragestellungen aus Domänen anzuwenden, zu denen bereits fachliches Grundwissen vorliegt. Gegebenenfalls werden im Rahmen der behandelten fachlichen Beispiel auch in begrenztem Umfang neue fachliche Kompetenzen vermittelt.

**Methodische Kompetenzen**
- Die Studierenden kennen die Konzepte "Zufall", "Zufallsereignis" und "Zufallsvariable", sowie die zugehörige Notation für Wahrscheinlichkeiten.
- Die Studierenden kennen die wichtigsten Möglichkeiten zum Beschreiben von Wahrscheinlichkeitsverteilungen wie "Wahrscheinlichkeitsfunktion", "Dichtefunktion" und "Verteilungsfunktion" sowie die gängigsten Kennzahlen wie "Erwartungswert", "Varianz" "Standardabweichung", "Median", "Quantile".
- Die Studierenden können beurteilen, unter welchen Voraussetzungen welche dieser Kennzahlen und Darstellungsformen für Wahrscheinlichkeitsverteilungen sinnvoll anwendbar sind und ihre Werte in Fallbeispielen interpretieren.
- Die Studierenden kennen die Zielsetzung von schließender Statistik, Parameterschätzung und Hypothesentests, und sind sich bewusst, dass eine endliche Stichprobe in der Regel keine sichern Schlüsse zulässt. Sie kennen den Begriff "signifikant" und können interpretieren, was "signifikant nachgewiesen" bzw. "nicht signifikant nachgewiesen" bedeutet.
- Die Studierenden können für bestimmte, exemplarisch behandelten Anwendungsfälle (z.B. Gauß-Test) Konfidenzintervalle quantitativ bestimmen und Hypothesentests durchführen.
- Die Studierenden können zu praxisbezogenen Anwendungsfällen beurteilen, welche der gelernten Konzepte anwendbar sind, und diese dann anwenden.

**Sozial- und Selbstkompetenz**
Besonderer Wert wird auf die Fähigkeiten der Studierenden zur Kommunikation und Selbstüberprüfung und auf die Weiterentwicklung ihrer Lernstrategien gelegt. Die Studierenden

| |
|---|
| bauen ihr Repertoire an mathematischer Fachsprache so aus, dass sie sachgerecht und verständlich über mathematische Sachverhalte kommunizieren und mathematische Sachverhalte verständlich darstellen können. |
| Prüfungsleistungen: Klausur (90 Minuten) Welche Prüfungsvorleistungen zu erbringen sind (Klausur oder Laborarbeit) wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben. |

| **Lehrveranstaltung:** Vorlesung Induktive Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Hofmann |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• Zufall, Zufallsereignis, Zufallsvariable<br>• Wahrscheinlichkeitsfunktion, Dichtefunktion und Verteilungsfunktion<br>• Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung, Median, Quantile.<br>• Zielsetzung von schließender Statistik, Parameterschätzung und Hypothesentests,<br>• Erwartungstreue, Konsistenz, Punktschätzer für Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswerte und Varianzen<br>• Signifikanz, p-Wert<br>• Ausgewählte Hypothesentests, Verfahren für Konfidenzintervalle |
| Empfohlene Literatur:<br>- Kosfeld et al.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Induktive Statistik, in jeweils aktueller Auflage<br>- Schwarze, J.: Grundlagen der Statistik: Band 2 - Wahrscheinlichkeitsrechnung und induktive Statistik, in jeweils aktueller Auflage |
| Anmerkungen: - |

| **Lehrveranstaltung:** Übung Induktive Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Hofmann |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Übung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>Die Übung mit differenzierender Betreuung bietet die Möglichkeit, die Inhalte der Vorlesung anhand begleiteter Aufgaben zu vertiefen und so besser zu verstehen. Die konkreten Inhalte entstammen der Vorlesung |
| Empfohlene Literatur: siehe Vorlesung |
| Anmerkungen: - |

# Informatik 2: Softwareentwicklung und Programmieren

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB230 |
| Modulverantwortliche(r): Preisach |
| Modulumfang (ECTS): 7CP |
| Einordnung (Semester): 2 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: Informatik 1: Grundkonzepte und Programmieren |
| Voraussetzungen nach SPO: - |

Lernergebnisse und Kompetenzen:

**Lernziel**
Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse aus Informatik 1 und erweitern sie um zentrale Aspekte der Softwareentwicklung sowie fortgeschrittene Programmierkonzepte in Python. Sie verstehen grundlegende Prinzipien des Software Engineerings im Kontext von Data-Science-Projekten, kennen typische Entwicklungsprozesse und können diese in kleinen Projekten anwenden. Zudem erwerben sie Kompetenzen in funktionaler Programmierung, modularer Softwarearchitektur und fortgeschrittener Nutzung von Python.

**Fachliche Kompetenzen:**
**Software Engineering**
Die Studierenden

- kennen die wichtigsten Prinzipien des Software Engineerings im Kontext von Data Science (Versionierung, Modularisierung, Testbarkeit, Dokumentation, Clean Code).
- verstehen grundlegende Vorgehensmodelle (z. B. iterativ-inkrementell, agile Grundlagen) und deren Relevanz für Datenprojekte.
- können einfache Software- bzw. Data-Science-Prozesse strukturiert planen und umsetzen.
- nutzen Versionsverwaltung (z. B. Git) zur kollaborativen Entwicklung.

**Fortgeschrittene Programmierung**
Die Studierenden

- beherrschen fortgeschrittene Python-Konzepte (Iteratoren, Generatoren, Dekoratoren, Fehlerbehandlung, Module und Pakete).
- verstehen die zentralen Konzepte der funktionalen Programmierung (First-Class Functions, Higher-Order Functions, Map/Filter/Reduce, Immutability, Lambda-Kalkül im praktischen Kontext).
- können funktionale und objektorientierte Ansätze situationsgerecht kombinieren.
- kennen strukturierte Methoden zur Softwarearchitektur in Python (Modularisierung, Packages, einfache Design Patterns).
- beherrschen den gezielten Einsatz von KI-Prompting zur Unterstützung im Entwicklungsprozess z.,B. Vorschläge für Tests, Refactoring, Dokumentation, Codegenerierung. Bei ausgewählten Aufgaben dokumentieren die Studierenden, ob und wie KI-Tools eingesetzt wurden, und reflektieren deren Nutzen und Grenzen.

**Methodische Kompetenzen**
Die Studierenden

- planen kleine Software- oder Data-Science-Projekte systematisch.
- wenden git-basierte Entwicklungsprozesse an (Branches, Pull Requests, Reviews).
- nutzen Teststrategien wie Unit-Testing (z. B. pytest) für qualitativ hochwertige Software.

- analysieren und strukturieren komplexere Problemstellungen, wählen passende Lösungsstrategien und begründen diese.
- wenden Tools des Software Engineerings an (z. B. Linter, Formatter, CI-Grundlagen).

**Sozial- und Selbstkompetenz**
Die Studierenden

- arbeiten kollaborativ in kleinen Entwicklungsteams an Software- bzw. Data-Science-Artefakten.
- dokumentieren Code und Entwicklungsentscheidungen transparent und nachvollziehbar.
- geben konstruktives Feedback in Code-Reviews und gehen reflektiert mit Rückmeldungen um.
- entwickeln Selbstständigkeit durch eigenständige Konzeption, Umsetzung und Testing kleiner Softwarekomponenten.

Prüfungsleistungen:
Klausur 90 Minuten. Welche Prüfungsvorleistungen zu erbringen sind (Klausur, Laborarbeit oder praktische Arbeit) wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.

**Lehrveranstaltung:** Vorlesung Informatik 2: Softwareentwicklung und Programmieren

EDV-Bezeichnung: -

Dozent/in: Mruzek-Vering, Preisach

Umfang (SWS): 4

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben, Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Studieninhalte:

- Software Engineering für Data Science
- Clean Code, Refactoring, Architekturgrundlagen
- Versionskontrolle mit Git
- Testen und Qualitätssicherung
- Fortgeschrittene Python-Konzepte
- Funktionale Programmierung in Python
- Modul- und Paketstrukturen

Empfohlene Literatur:


- Ernesti J., Kaiser P. (2023). *Python 3: das umfassende Handbuch* (7., aktualisierte Auflage). Bonn: Rheinwerk Verlag.
- Hoffmann D. W. (2013). *Software-Qualität*. Berlin: Springer.
- Klein B., Klein P. & Carl Hanser Verlag. (2025). *Funktionale Programmierung mit Python*. München: Hanser.
- Martin, R. C. (2019). *Clean Code – Refactoring, Patterns, Testen und Techniken für sauberen Code.* Heidelberg: mitp.
- McKinney W. (2022). *Python for data analysis*. Beijing: O'Reilly.
- Metzner A. (2020): *Software-Engineering - kompakt*. München: Hanser.
- Preißel R., Stachmann B. (2019): *Git. Dezentrale Versionsverwaltung im Team – Grundlagen und Workflows* (5., aktualisierte und erweiterte Auflage). Heidelberg: dpunkt.verlag.
- Winniewski P. (2024): *Grundlagenwissen der Software-Entwicklung. IT-Konzepte und Fachbegriffe für das Projektmanagement*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.


Anmerkungen: -

| **Lehrveranstaltung:** Übung Informatik 2: Softwareentwicklung und Programmieren |
| --- |
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Mruzek-Vering,Preisach |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Übung, Pflicht |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• Praktische Umsetzung eines kleinen Software- oder Data-Science-Projekts<br>• Arbeit mit Git, Branching, Merge Requests, Reviews<br>• Umsetzung fortgeschrittener Python-Programmierung<br>• Übungen zur funktionalen Programmierung<br>• Testen mit pytest, Dokumentation und Packaging |
| Empfohlene Literatur: siehe Vorlesung |
| Anmerkungen: - |

# Datenbanken und Datenkunde 2

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB240 |
| Modulverantwortliche(r): Küppers |
| Modulumfang (ECTS): 5CP |
| Einordnung (Semester): 2 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: - |
| Voraussetzungen nach SPO: - |

Lernergebnisse und Kompetenzen:

**Lernziele**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- zentrale Konzepte der Daten- und Informationsrepräsentation zu erläutern
- unterschiedliche Ursprünge und Funktionen von Daten systematisch einzuordnen,
- grundlegende Kategorien von Daten sicher zu unterscheiden (strukturierte, semistrukturierte, unstrukturierte Daten; transiente/persistente Daten; originäre/abgeleitete Daten),
- gebräuchliche Repräsentationsformen von Daten (z. B. Text-, Tabellen-, Binär- und JSON-Formate) sowie Konzepte der Zeichenkodierung (z. B. ASCII, UTF-8) nachvollziehbar zu erklären,
- grundlegende Mechanismen der Netzwerkkommunikation zu erläutern,
- moderne Schnittstellen und Protokolle für den Datenaustausch anzuwenden (z. B. REST, GraphQL, gRPC) und deren Rolle für verteilte Informationssysteme einzuordnen,
- Optimierungsmöglichkeiten relationaler Datenbanksysteme zu bewerten und anzuwenden, insbesondere Indexierung, Materialized Views, Partitionierung und Denormalisierung,
- Performance- und Speichertrade-offs in relationalen Datenbanken einzuschätzen,
- fachlich zu begründen, wann relationale Modelle an Grenzen stoßen und warum NoSQL-Ansätze erforderlich werden,
- grundlegende Prinzipien verteilter Systeme und horizontaler Skalierung zu erklären,
- zentrale NoSQL-Datenmodelle voneinander zu unterscheiden,
- das CAP-Theorem sowie PACELC sicher zu interpretieren und die Auswirkungen dieser Trade-offs auf Konsistenz, Verfügbarkeit und Latenz einzuordnen,
- exemplarisch mit Dokumentdatenbanken (z. B. MongoDB) zu arbeiten, einschließlich Modellierung, Abfragen und Analysen (z. B. mit dem Aggregation Framework),
- Grundlagen und typische Anwendungsfelder weiterer Datenbanktypen, insb. Graph- und Vektordatenbanken (z. B. zur Ähnlichkeitssuche, Embeddings und Volltextsuche) zu erläutern,
- die Besonderheiten von Geodatenbanken im Vergleich zu klassischen relationalen Systemen zu verstehen,
- räumliche Indexstrukturen sowie grundlegende raumbezogene Operationen und Funktionen zu erläutern,
- exemplarisch mit Geodatenbanken wie PostgreSQL + PostGIS zu arbeiten.

**Fachliche Kompetenzen**
Die Studierenden …

- beherrschen die grundlegenden Konzepte der Daten- und Informationsrepräsentation sowie der Kodierung (z. B. ASCII, UTF-8) und können Daten nach Strukturierungsgrad, Ursprung und Persistenz systematisch klassifizieren,
- verstehen technische Grundlagen der Netzwerkkommunikation und können einschätzen, wie Daten über moderne Schnittstellen und Protokolle (z. B. REST, GraphQL, gRPC) in Informationssystemen übertragen und integriert werden,
- wenden fortgeschrittene Mechanismen zur Optimierung relationaler Datenbanksysteme, insbesondere Indexierungsstrategien, Materialized Views, Partitionierung und Denormalisierung an,
- setzen die zugrunde liegenden Prinzipien von Anfrageoptimierung, Performanceanalyse und Speicherverwaltung in relationalen Systemen ein,
- kennen die zentralen Charakteristika und Einsatzgebiete wichtiger NoSQL-Ansätze,
- verstehen die Funktionsprinzipien verteilter Datenbanken und horizontaler Skalierung einschließlich Replikation, Sharding und Konsistenzmodellen,
- interpretieren das CAP-Theorem und PACELC fachgerecht und können deren Auswirkungen auf Systemarchitekturen und Datenbankdesign erklären,
- beherrschen die Grundlagen der Arbeit mit Dokumentdatenbanken (z. B. MongoDB), inklusive Datenmodellierung, Abfragen und Analysen,
- kennen typische Anwendungsfelder und Funktionsprinzipien von Graphdatenbanken sowie Vektordatenbanken,
- verstehen die Besonderheiten räumlicher Datenhaltung in Geodatenbanken im Vergleich zu klassischen relationalen Systemen,
- kennen räumliche Indexstrukturen (z. B. R-Bäume, GiST) und grundlegende raumbezogene Funktionen und Operationen,
- wenden die Konzepte anhand konkreter Geodatenbanken wie PostgreSQL + PostGIS an.

**Methodische Kompetenzen**

Die Studierenden …

- analysieren Datenquellen und Anforderungen systematisch und wählen darauf basierend geeignete Datenmodelle und Datenbanktechnologien (relational, dokumentenbasiert, graphorientiert, vektorbasiert, geodatenorientiert),
- evaluieren Datenstrukturen und überführen diese in passende Datenbankschemata,
- wenden Optimierungsstrategien in relationalen Datenbanken methodisch an,
- entwickeln und evaluieren Abfragen, Analysepipelines und Aggregationen sowohl für relationale Datenbanken als auch für NoSQL-Systeme,
- beurteilen Konsistenz-, Verfügbarkeits- und Latenzanforderungen und treffen fundierte Architekturentscheidungen,
- nutzen moderne Schnittstellen und Protokolle zur Integration dezentraler Komponenten und verteilter Datenflüsse,
- wenden raumbezogene Methoden in Geodatenbanken an,
- reflektieren datenbanktechnische Entscheidungen hinsichtlich Skalierbarkeit, Effizienz und Eignung für konkrete Anwendungsszenarien und iterieren ihre Modellierungs- und Analyseprozesse entsprechend.

**Sozial- und Selbstkompetenz**

Die Studierenden …

- arbeiten kooperativ an modellierungs-, architektur- und analysebezogenen Aufgabenstellungen in heterogenen Datenlandschaften,
- unterstützen sich gegenseitig bei der praktischen Umsetzung und Fehlersuche in relationalen, NoSQL- und Geodatenbankumgebungen,
- übernehmen Verantwortung für einen strukturierten, sorgfältigen und nachvollziehbaren Umgang mit komplexen, verteilten und potenziell kritischen Datenbeständen,

- präsentieren Systementwürfe, Modellierungsentscheidungen und technische Analysen klar, strukturiert und argumentativ nachvollziehbar (insb. im Übungsbetrieb),
- diskutieren Alternativen auf Basis technologischer Trade-offs (z. B. Konsistenz vs. Verfügbarkeit, Latenz vs. Skalierung, Abfrageflexibilität vs. Speicherbedarf),
- reflektieren selbstständig ihre Vorgehensweisen beim Einsatz neuer Datenbankparadigmen, Technologien und Schnittstellen und passen ihre Lernstrategien kontinuierlich an,
- entwickeln ein Bewusstsein für skalierbare und robuste Dateninfrastrukturen sowie deren Rolle in datengetriebenen Anwendungsfällen.

Prüfungsleistungen:
Klausur (90 Minuten) Welche Prüfungsvorleistungen zu erbringen sind (Klausur, Laborarbeit oder Projektarbeit) wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.

| **Lehrveranstaltung: Vorlesung Datenbanken und Datenkunde 2** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Küppers |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Vorlesung |
| Lehrsprache: deutsch |

Studieninhalte:
- grundlegenden Konzepte der Daten- und Informationsrepräsentation sowie der Kodierung (z. B. ASCII, UTF-8)
- technische Grundlagen der Netzwerkkommunikation (z. B. REST, GraphQL, gRPC)
- Optimierung relationaler Datenbanksysteme, insbesondere Indexierungsstrategien, Materialized Views, Partitionierung und Denormalisierung
- Charakteristika und Einsatzgebiete wichtiger NoSQL-Ansätze,
- Funktionsprinzipien verteilter Datenbanken und horizontaler Skalierung einschließlich Replikation, Sharding und Konsistenzmodellen,
- CAP-Theorem, PACELC
- Dokumentdatenbanken (z. B. MongoDB), inklusive Datenmodellierung, Abfragen und Analysen
- Anwendungsfelder und Funktionsprinzipien von Graphdatenbanken sowie Vektordatenbanken
- räumliche Indexstrukturen (z. B. R-Bäume, GiST) und grundlegende raumbezogene Funktionen und Operationen,
- PostgreSQL, PostGIS

Empfohlene Literatur:

- Kemper, A., & Eickler, A. (2015). Datenbanksysteme – Eine Einführung (10. Aufl.). De Gruyter Oldenbourg.
- Kaufmann, M., & Meier, A. (2023). SQL- & NoSQL-Datenbanken (9., erweiterte und aktualisierte Auflage). Springer.
- Trelle, T. (2014). MongoDB: Der praktische Einstieg. dpunkt.verlag.
- Hsu, L. S., & Obe, R. (2021). PostGIS in Action. Third Edition. Manning Publications.
- Gluchowski, P. (2024). Datenmanagement und Datenanalyse: Konzepte, Technologien und Methoden für die Organisation und Aufbereitung von Daten in Unternehmen. Springer Vieweg.
- Robinson, I., Webber, J., & Eifrem, E. (2023). Graphdatenbanken – Konzepte und Einsatzmöglichkeiten (2. Aufl.). O'Reilly.
- Johnson, R. (2025). Mastering Vector Databases: The Future of Data Retrieval and AI. HiTeX Press.

| |
|---|
| Anmerkungen: - |

| **Lehrveranstaltung: Übung Datenbanken und Datenkunde 2** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Küppers |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Übung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>Die Inhalte der Vorlesung werden anhand begleiteter theoretischer und praktischer Aufgaben vertieft. Für die praktischen Aufgaben kommen Datenbankmanagementsysteme (z.B. MongoDB, Postgres), NoSQL- und SQL-Clients (z.B. NoSQLBooster, DBeaver), sowie moderne IDEs wie Visual Studio Code für die Programmierung in Python (inkl. Jupyter Notebooks) zum Einsatz. |
| Empfohlene Literatur: siehe Vorlesung |
| Anmerkungen: - |

# Wirtschaftliche Grundlagen

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB250B |
| Modulverantwortliche(r): Nees |
| Modulumfang (ECTS): 6CP |
| Einordnung (Semester): 2 |
| Inhaltliche Voraussetzungen:- |
| Voraussetzungen nach SPO:- |

Lernergebnisse und Kompetenzen:

Übergeordnetes Ziel: Im Rahmen des Moduls werden die grundlegenden Kenntnisse über wirtschaftliche Betrachtungsobjekte, die damit verbundenen Problemstellungen und die zu verwendenden Fachbegriffe in Abgrenzung zu deren umgangssprachlichen Verwendung vermittelt. Die Perspektive ist dabei sowohl die betriebliche wie auch die gesamtwirtschaftliche. Mit der erfolgreichen Teilnahme werden u.a. folgende Kompetenzen erworben:

- Formale, algorithmische und mathematische Kompetenzen in wirtschaftlichen Anwendungen
- Analysekompetenzen und fachübergreifende Kompetenzen bei der Bearbeitung betriebswirtschaftlicher und volkswirtschaftlicher Problemstellungen

**Fachliche Kompetenzen:**
Anhand von praxisrelevanten Problemstellungen wird das Entscheidungsinstrumentarium im Sinne eines entdeckenden Lernens in folgenden Themengebieten der BWL und VWL entwickelt. Studierende kennen folgende betriebswirtschaftliche Themenstellungen:

- Der Kreislauf des Wirtschaftens
- Funktionsweise von Märkten
- Gegenstand, Methoden, Geschichte der Ökonomie
- Grundlagen unternehmerischer Entscheidungen (Planungs- Organisations- und Kontrollentscheidungen): Investitionsplanung,
- Absatzplanung, Beschaffung-/ Investition-/Produktionsplanung, Personalplanung)
- Ermittlung des Kapitalbedarfs und Finanzierung
- Grundlagen des internen/externen Rechnungswesens
- ausgewählte Instrumente der strategischen Planung

**Methodische Kompetenzen:**

- Zu Einzelthemen werden aktuelle Probleme der Wirtschafts- und Arbeitsmarktpolitik herangezogen.
- Die Einordnung des damit gewonnenen speziellen Wissens in allgemeine Theorien und methodische Vorgehensweisen erfolgt unter zu Hilfenahme von animierten Multimedia-Präsentationen.
- Die Studierenden können wirtschaftswissenschaftliche Problemstellungen identifizieren, beschreiben und typischen Lösungsstrategien zuordnen.

**Sozial- und Selbstkompetenz:**
Unterstützt durch eine Vielzahl von praxisorientierten Fallstudien erwerben die Teilnehmer wissenschaftlich fundierte Grundlagen für ein anwendungsorientiertes Studium. Mit dem vermittelten Wissen über betriebswirtschaftliche Sachverhalte, theoretische Modelle und Lösungsstrategien der allgemeinen BWL sowie mit den Fertigkeiten letztere anzuwenden, erwerben Studierende die Kompetenz, betriebliche Prozesse inhaltlich (weiter-) zu entwickeln

| |
|---|
| sowie die resultierenden fachlichen Anforderungen an die erforderlichen IT-Systeme zu beschreiben. Durch Einsatz von Partnergesprächen und Teamarbeit können Studierenden, eigene Meinungen und Ansichten perspektivisch reflektieren und gegebenenfalls revidieren. |
| Prüfungsleistungen: Klausur (90 Minuten). Welche Prüfungsvorleistungen zu erbringen sind (Klausur, Laborarbeit oder Projektarbeit) wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben. |

| **Lehrveranstaltung:** Wirtschaftliche Grundlagen |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Nees |
| Umfang (SWS): 4 |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Vorlesung und Übung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• Kreislauf des Wirtschaftens<br>• Funktionsweise von Märkten<br>• Gegenstand, Methoden, Geschichte der Ökonomie<br>• Grundlagen unternehmerischer Entscheidungen (Planungs- Organisations- und Kontrollentscheidungen): Investitionsplanung,<br>• Absatzplanung, Beschaffung-/ Investition-/Produktionsplanung, Personalplanung)<br>• Ermittlung des Kapitalbedarfs und Finanzierung<br>• Grundlagen des internen/externen Rechnungswesens<br>• ausgewählte Instrumente der strategischen Planung |
| Empfohlene Literatur:<br>- Wöhe, G./Döring, U.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, in jeweils aktueller Auflage.<br>- Mankiw, N. G./Taylor, M. P.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, in jeweils aktueller Auflage. |
| Anmerkungen: - |

# Geodaten und Raumbezug

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB250G |
| Modulverantwortliche(r): Günther-Diringer, Schaab |
| Modulumfang (ECTS): 6 |
| Einordnung (Semester): 2 |
| Inhaltliche Voraussetzungen:<br>Mathe (Grundlagen Lineare Algebra im 2. Sem. parallel) |
| Voraussetzungen nach SPO: - |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>**Lernziel**<br>Die Studierenden erlangen einen tiefen Einblick in die Unterschiedlichkeiten von Geodaten, dies auch in Bezug auf Big Geodata. Für ihre Beurteilung je nach Anwendungszweck sind ihnen die Erfassungsmethoden vertraut und die Datenqualität je nach Datenquelle, Datentyp und Maßstab/ Skale abschätzbar. Außerdem können sie ihr Wissen zu Raumbezug und Koordinatentransformation anwenden.<br><br>**Fachliche Kompetenzen**<br>• Die Studierenden haben einen guten Überblick zu Erfassungsmethoden, aus denen Geodaten bzw. Daten mit Raumbezug entstehen.<br>• Die Studierenden kennen die Vielfältigkeit von Geodaten jeweils mit ihren Datenquellen und Beispielen, auch zum Bezug der Daten.<br>• Die Studierenden bringen insbesondere auch Wissen um die raumbezogenen Datentypen mit, welche zu Big Geodata beitragen.<br>• Die Studierenden haben Kenntnisse zum geodätischen Raumbezug und der Koordinatentransformation.<br>• Die Studierenden sind mit wichtigen Kartenprojektionen und Referenzsystemen vertraut.<br><br>**Methodische Kompetenzen**<br>• Die Studierenden können Qualitäten von Geodaten je nach Datenquelle, Erfassungs- bzw. Verarbeitungsmethode und Datentyp beurteilen sowie ihre Verwendbarkeit für räumliche Skalen/Maßstäbe.<br>• Da sie sich mit Kartenprojektionen und Referenzsystemen beschäftigt haben, können die Studierenden ihre Unterschiede sowie Eignung für die Anwendung nachvollziehen.<br><br>**Sozial- und Selbstkompetenz**<br>Besonderer Wert wird auf die Fähigkeiten der Studierenden zur Nachbereitung und Verinnerlichung der Lehrinhalte gelegt, dies um die Kommunikation des Erlernten und die Weiterentwicklung von Lernstrategien zu fördern. |
| Prüfungsleistungen:<br>Klausur (90 Minuten). Welche Prüfungsvorleistungen zu erbringen sind (Klausur, Laborarbeit oder Studienarbeiten) wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben. |

| **Lehrveranstaltung:** Geodaten und Raumbezug |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Günther-Diringer, Schaab |
| Umfang (SWS): 4 |

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung und Studienarbeiten

Lehrsprache: deutsch

Studieninhalte:

- Überblick zu Erfassungsmethoden: geodätisch, Bilddaten, empirisch, opportunistisch; „GPS“-Koordinaten vs. räumlich-explizit; geolocalized vs. spatially grounded
- Vielfalt der Geodaten (Geobasisdaten, (Geo-)Fachdaten, Luftbilder/Satellitenbilddaten, statistische Datensätze, Namenbücher (Gazeteers), Digitale Geländemodelle, 3D-Stadtmodelle, Straßendatenbestände für Verkehrsleitung und Routenplanung, regionalisierte Daten für Geomarketing, Crowdsourced Data insb. OSM): jeweils Datenquellen und Bezug
- raumbezogene Datentypen als Big Geodata: Sensordaten/IoT, Social Media-Daten, (Satelliten-) Bilddaten, Daten aus Simulationsmodellen
- Datenqualitäten, ihre Beurteilung und typische Fehlerquellen (s. auch Metadaten): je nach Datenquelle, Erfassungs- bzw. Verarbeitungsmethode und Datentyp; für unterschiedliche räumliche Skalen (Unterschied Skale/Maßstab/Auflösung, Generalisierung bei Vektordaten plus Vergleich Rasterdaten, Verknüpfung mit Sachinformationen)
- geodätischer Raumbezug und Koordinatentransformation: Koordinatensysteme, Bezugsflächen, Koordinatenreferenzsysteme, Höhensysteme, Höhenreferenzsysteme; Abbildungsgleichungen und -verzerrungen
- Kartenprojektionen (mehr als nur UTM auf WGS84, nachvollziehbar) und Referenzsysteme (Ellipsoid – Datum, Lage - Höhe), EPSG, s. interaktive Web-Tools

Empfohlene Literatur:

- Bill (2023): Grundlagen der Geo-Informationssysteme.
- Flacke et al. (2022): Koordinatensysteme in ArcGIS Pro.
- Seip et al. (2017): Web-GIS. Grundlagen, Anwendungen und Implementierungsbeispiele.

Anmerkungen: -

## Semester 3

# Data Analytics und Explorative Datenanalyse

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB310 |
| Modulverantwortliche(r): Hofmann |
| Modulumfang (ECTS): 5CP |
| Einordnung (Semester): 3 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: Deskriptive Statistik, Induktive Statistik |
| Voraussetzungen nach SPO: - |

**Lernergebnisse und Kompetenzen:**

In diesem Modul werden die in den Statistik-Grundlagenfächern vermittelten Verfahren und Konzepte auf praxisnahe Beispiele angewendet, vertieft und erweitert.

Fachliche Kompetenzen:

- Die Studierenden unterscheiden sicher zwischen statistischer Abhängigkeit und Kausalzusammenhang, außerdem zwischen wahren Sachzusammenhängen und Zusammenhängen, die im vorliegenden Datenausschnitt auftreten, und sie beherrschen geeignete Instrumente, um Fragestellungen in diesem Zusammenhang zu untersuchen (z.B. statistische Signifikanz, Aufteilung der Daten auf Trainings-/Testmenge, aktives Experimentieren zum Untersuchen von Kausalzusammenhängen).
- Sie beherrschen Methoden, um direkte Abhängigkeiten von indirekten, die über andere Variablen erklärt werden, zu unterscheiden.
- Sie können alle Methoden sowohl theoretisch erklären, als auch am Computer umsetzen.
- Die Studierenden beherrschen die nötigen Vorverarbeitungs-, Modellierungs- und Transformationsschritte, um Daten in ein für die Analyse geeignetes Format zu bringen (feature Engineering), sowie um die Qualität zu sichern (z.B. Umgang mit fehlenden Werten oder Ausreißern).
- Sie beherrschen die Umsetzung dieser Schritte in Python.

Methodische Kompetenzen:

- Die Studierenden können zu fachlichen Sachverhalten für Analysezwecke konkrete geeignete Datenmodelle entwickeln.
- Sie können zu einer gegebenen fachlichen Situation geeignete Qualitätsprüfungskriterien und Transformationsregeln definieren und zu implementieren.
- Sie sind in der Lage, zu Datensätzen mit nicht-trivialer Struktur (z.B. Zeitreihen, Transaktionsdaten), analyserelevante Features zu definieren, und entsprechende Transformationen zu definieren, und kennen einige gängige derartige Transformationen (z.B. sliding window, Aggregation)
- Sie können zu fachlichen Sachverhalten Analyseergebnisse fachlich korrekt interpretieren.
- Sie beherrschen den iterativen Prozess aus Hypothesengenerierung und -Verifikation. Sie erkennen basierend auf eigener Erfahrung aus durchgeführten Analysen „interessante“ Auffälligkeiten in Datenauswertungen und können Hypothesen mit plausiblen potenziellen Ursachen aufstellen.
- Sie sind in der Lage, in der Literatur Beschreibungen von Verfahren des Maschinellen Lernens oder der Data Analytic zu verstehen, die auf statistischen Ansätzen beruhen und in statistischer Notation formuliert sind.

- Sie beherrschen den verantwortungsvollen Umgang mit KI-Tools als Hilfsmittel zur Codegenerierung oder Durchführung von Analyse-Teilschritten für diese Zwecke und kennen Einsatzgebiete und Grenzen von KI.

Sozial- und Selbstkompetenz:
Besonderer Wert wird auf die Fähigkeiten der Studierenden zur Kommunikation und Selbstüberprüfung und auf die Weiterentwicklung ihrer Lernstrategien gelegt. Die Studierenden bauen ihr Repertoire an mathematischer Fachsprache so aus, dass sie sachgerecht und verständlich über mathematische Sachverhalte und Analyseergebnisse kommunizieren und sie korrekt, vollständig und verständlich darstellen können.

Prüfungsleistungen:
Klausur (90 Min) oder Praktische Arbeit (1S). Zu Semesterbeginn wird bekanntgegeben, ob weitere Studienleistungen zu erbringen sind (Klausur, Laborarbeit oder Projektarbeit)

| **Lehrveranstaltung:** Data Analytics und Explorative Datenanalyse - Vorlesung |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Hofmann |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungsanteilen |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• Anwendungsbeispiele zur Unterscheidung zwischen statistischer Abhängigkeit und Kausalzusammenhang, Prüfung auf bedingte Unabhängigkeit<br>• Anwendungsbeispiele zur Signifikanzprüfung<br>• Vorverarbeitungs-, Modellierungs- und Transformationsschritte, um Daten in ein für die Analyse geeignetes Format zu bringen (feature Engineering), sowie um die Qualität zu sichern (z.B. Umgang mit fehlenden Werten oder Ausreißern).<br>• Insbesondere auch Behandlung und Modellierung von Zeitreihen<br>• Umsetzung dieser Schritte in Python. |
| Empfohlene Literatur:<br>- Box, G.E.P., Jenkins, G.M., Reinsel, G.C., Ljung, G.M.: Time Series Analysis: Forecasting and Control, 2015.<br>- Vorlesungsskript |
| Anmerkungen: - |

| **Lehrveranstaltung:** Data Analytics und Explorative Datenanalyse- Übung |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Hofmann |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Übung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte: Die Inhalte der Vorlesung werden anhand begleiteter theoretischer und praktischer Aufgaben vertieft. |
| Empfohlene Literatur: siehe Vorlesung |
| Anmerkungen: - |

# Grundlagen Maschinelles Lernen 1

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB320 |
| Modulverantwortliche(r): Janka |
| Modulumfang (ECTS): 7CP |
| Einordnung (Semester): 3 |
| Inhaltliche Voraussetzungen:<br>Lineare Algebra, Analysis (im Umfang der Grundvorlesungen), Programmierkenntnisse |
| Voraussetzungen nach SPO: - |

Lernergebnisse und Kompetenzen:

**Lernziele**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- Grundlegende Methoden des überwachten und unüberwachten maschinellen Lernens zu verstehen und typische Problemstellungen einzuordnen.
- lineare und logistische Regression, Entscheidungsbäume und Ensemble-Methoden anzuwenden und deren Einsatzgebiete anhand von Beispielen zu erkennen.
- einen typischen Machine-Learning-Workflow durchzuführen, insbesondere Datenvorverarbeitung, Modelltraining, Modellbewertung und Hyperparameterwahl.
- Verfahren der Dimensionsreduktion und des Clustering zu erklären und praktisch einzusetzen, z.B. PCA, t-SNE, k-Means und verwandte Methoden.
- Grundlagen von Empfehlungsdiensten zu verstehen, z.B. kollaboratives Filtern und Assoziationsanalyse, und deren Anwendungsmöglichkeiten an Beispielen zu erläutern.
- notwendige mathematische Werkzeuge (mehrdimensionale Funktionen, Gradient, Eigenwerte und Eigenwertzerlegung) im Kontext der behandelten ML-Methoden anzuwenden.
- Datenanalyse- und Machine-Learning-Aufgaben mit Python, pandas und scikit-learn umzusetzen, Modelle zu trainieren und Simulationsergebnisse zu interpretieren.
- eine kleinere ML-Analyse vollständig zu entwickeln, wobei geeignete Metriken evaluiert und Ergebnisse strukturiert präsentiert werden.

**Fachliche Kompetenzen**

Die Studierenden …

- kennen grundlegende Verfahren des Supervised Learning (lineare und logistische Regression, Entscheidungsbäume, Random Forest, Gradient Boosting).
- kennen grundlegende Verfahren des Unsupervised Learning / Data Mining, darunter Dimensionsreduktion, Clustering und Empfehlungsdienste.
- verstehen mathematische Grundlagen (Gradienten, Eigenwertzerlegung, multivariate Funktionen) und können diese auf ML-Verfahren beziehen.
- können ML-Modelle interpretieren, typische Fehlerquellen identifizieren und geeignete Evaluationsmetriken auswählen.
- wissen, wie typische ML-Pipelines aufgebaut sind und welche Schritte notwendig sind, um ein Modell von Rohdaten bis zur Bewertung zu entwickeln.

**Methodische Kompetenzen**

Die Studierenden …

- setzen Python, pandas und scikit-learn sicher für Analyse- und Modellierungsaufgaben ein, basierend auf bereitgestellten Beispielen und erarbeiteten Workflows.

- führen strukturierte Analysen durch, indem sie Daten einlesen, bereinigen, transformieren, Modelle trainieren und bewerten.
- nutzen grafische und statistische Methoden, um Daten und Modellresultate verständlich darzustellen.
- wenden ML- und Data-Mining-Verfahren auf reale Datensätze an und entwickeln begründete Entscheidungen über Modellwahl und -parametrisierung.
- führen einfache Parameterstudien und Modellvergleiche durch, um die Wirkung einzelner Algorithmen zu verstehen.
- sind in der Lage, dabei KI-Prompting in verantwortungsvoller Weise als Hilfsmittel einzusetzen.

**Sozial- und Selbstkompetenz**
Die Studierenden …

- arbeiten in Übungen und im Projekt konstruktiv zusammen, diskutieren Modellierungsstrategien und reflektieren unterschiedliche Lösungsansätze.
- organisieren eigenständig den Lern- und Analyseprozess, insbesondere bei der Durchführung des Projekts und der Vorbereitung der Präsentation.
- stellen Ergebnisse klar, verständlich und nachvollziehbar dar, sowohl schriftlich (z.B. Notebooks) als auch mündlich (Projektpräsentation).
- entwickeln ein Bewusstsein für die Grenzen, Risiken und Verantwortlichkeiten beim Einsatz von Machine-Learning-Methoden, insbesondere hinsichtlich Datenqualität, Interpretierbarkeit und Überanpassung.
- reflektieren ihr eigenes Vorgehen, analysieren Fehlerquellen und verbessern ihre Ansätze iterativ.

Prüfungsleistungen:
Klausur (90 Min) oder Projektarbeit (1S). Zu Semesterbeginn wird bekanntgegeben, ob weitere Studienleistungen zu erbringen sind (Klausur, Laborarbeit oder Projektarbeit)

| **Lehrveranstaltung: Vorlesung Grundlagen Maschinelles Lernen 1** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Janka |
| Umfang (SWS): 4 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Vorlesung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• grundlegende Verfahren des Supervised Learning (lineare und logistische Regression, Entscheidungsbäume, Random Forest, Gradient Boosting).<br>• grundlegende Verfahren des Unsupervised Learning / Data Mining, darunter Dimensionsreduktion, Clustering und Empfehlungsdienste.<br>• mathematische Grundlagen (Gradienten, Eigenwertzerlegung, multivariate Funktionen)<br>• typische Fehlerquellen, Evaluationsmetriken<br>• typische ML-Pipelines |
| Empfohlene Literatur:<br>• Skript / Folien<br>• G. James, D.Witten, T. Hastie, R. Tibshirani, J. Taylor (2023): An Introduction to Statistical Learning with Applications in Python, Springer<br>• Watt, Borhani, Katsaggelos (2020): Machine Learning Refined (2nd Edition). Cambridge University Press |
| Anmerkungen: - |

| **Lehrveranstaltung: Übung Grundlagen Maschinelles Lernen 1** |
| --- |
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Janka |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Übung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>Die Inhalte der Vorlesung werden anhand begleiteter theoretischer und praktischer Aufgaben vertieft, umso besser verstanden zu werden. Für die praktischen Aufgaben kommen gängige Frameworks (Pandas, sklearn) zum Einsatz. |
| Empfohlene Literatur: siehe Vorlesung |
| Anmerkungen: - |

# Data Engineering

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB330 |
| Modulverantwortliche(r): Küppers |
| Modulumfang (ECTS): 6CP |
| Einordnung (Semester): 3 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: - |
| Voraussetzungen nach SPO: - |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>**Lernziele**<br>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,<br>• grundlegende Konzepte des Data Warehousing zu erläutern und klassische sowie moderne Modellierungsansätze (z. B. Star Schema, Snowflake Schema, Data Vault 2.0) systematisch einzuordnen,<br>• den Unterschied zwischen ETL und ELT zu erklären und deren Einsatz in modernen Architekturen begründet zu bewerten,<br>• grundlegende Funktionsweisen von Semantic-Layer-Konzepten (z. B. dbt Semantic Models) nachvollziehbar zu erläutern,<br>• die Struktur und Funktionsprinzipien von Data Lakes und Lakehouse-Architekturen zu erklären,<br>• ACID-fähige Table-Formate wie Delta Lake, Apache Iceberg und Apache Hudi hinsichtlich Einsatzmöglichkeiten, Stärken und Limitierungen einzuordnen,<br>• entscheidende Aspekte der Datenorganisation im Data Lake (z. B. Partitionierung, Clustering, Schichtmodelle) zu begründen,<br>• Batch-Verarbeitungsprozesse mit verteilten Datenverarbeitungssystemen (insbesondere PySpark) zu entwickeln,<br>• zeitgemäße Alternativen im Batch-Kontext (z. B. DuckDB, Polars) hinsichtlich ihrer Anwendungsfälle zu erläutern,<br><br>• Grundprinzipien des Stream Processings zu beschreiben und deren Bedeutung für moderne Datenarchitekturen zu begründen,<br>• Echtzeitdatenverarbeitung mit Streaming-Technologien (z. B. Apache Kafka, Kafka Connect, Apache Flink) exemplarisch umzusetzen,<br>• die Rolle von Event-Driven Architectures (EDA) und pub/sub-Systemen in verteilten Datenpipelines einzuordnen,<br><br>• datenverarbeitende Workflows und Pipelines mit modernen Orchestrierungswerkzeugen (z. B. Prefect, Dagster) strukturiert zu implementieren,<br>• Lineage-, Metadata- und Observability-Mechanismen anzuwenden und deren Aussagekraft kritisch zu bewerten,<br>• Qualitätssicherungs- und Testmechanismen für Data Pipelines anzuwenden (z. B. Data Tests, Contract Tests, CI/CD-Integration),<br>• Data Governance-Konzepte zu erklären und deren Bedeutung für zuverlässige Dateninfrastrukturen zu begründen,<br>• grundlegende Security-Konzepte in datenverarbeitenden Systemen (IAM, Verschlüsselung, Zugriffskontrolle) nachvollziehbar zu erklären, |

- Data Contracts zu definieren und deren Relevanz für robuste Schnittstellen zwischen Datenproduktion und Datenverbrauch zu erläutern,

- die Rolle von Cloud-basierten Data-Engineering-Ökosystemen (z. B. Databricks, Snowflake, AWS Glue) zu erklären,
- grundlegende Aspekte von Infrastructure-as-Code-Ansätzen (z. B. Terraform) für den Betrieb moderner Dateninfrastrukturen einzuordnen,
- die Bedeutung von Containerisierung (z. B. Docker) für reproduzierbare Data-Engineering-Workflows zu verstehen.

**Fachliche Kompetenzen**
Die Studierenden …

- kennen zentrale Konzepte des Data Warehousing und können klassische sowie moderne Modellierungsansätze unterscheiden,
- verstehen paradigmatische Unterschiede zwischen ETL und ELT und können deren Einsatz in verschiedenen Architekturmustern begründet bewerten,
- kennen Strukturmerkmale und Funktionsprinzipien von Data Lakes und Lakehouse-Architekturen,
- beherrschen grundlegende Konzepte der physischen und logischen Datenorganisation im Data Lake (z. B. Partitionierung, Clustering, Schichtmodelle),
- kennen die Funktionsweisen verteilter Batch-Verarbeitungssysteme und können PySpark für grundlegende Batch-Jobs einsetzen,
- verstehen moderne Alternativen im Batch-Umfeld und deren spezifische Anwendungsgebiete,
- kennen die Grundprinzipien des Stream Processings und verstehen deren Bedeutung für moderne Datenarchitekturen,
- beherrschen grundlegende Konzepte verteilter Streaming-Systeme (bspw. Apache Kafka) und können Datenströme exemplarisch verarbeiten,
- verstehen die Funktionsweise von Event-Driven Architectures (EDA) und pub/sub-Systemen sowie deren Rolle für skalierbare Datenpipelines,
- kennen moderne Orchestrierungswerkzeuge und deren grundlegende Mechanismen zur Umsetzung datenverarbeitender Workflows,
- kennen Methoden der Qualitätssicherung für Datenpipelines (z. B. Data Tests, Contract Testing, CI/CD) und deren Bedeutung für robuste Datenverarbeitung,
- kennen Grundlagen der Data Governance und verstehen deren Relevanz für konsistente, regelkonforme und verlässliche Dateninfrastrukturen,
- verstehen grundlegende Security-Konzepte im Kontext datenintensiver Systeme,
- verstehen die Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten cloudbasierter Data-Engineering-Plattformen,
- kennen zentrale Prinzipien von Infrastructure as Code und können deren Bedeutung für den Betrieb moderner Dateninfrastrukturen einordnen,
- verstehen die Rolle von Containerisierung skalierbare Data-Engineering-Workflows.

**Methodische Kompetenzen**
Die Studierenden …

- analysieren Anforderungen an datengetriebene Systeme und leiten daraus geeignete Datenarchitekturen systematisch ab,
- modellieren Datenstrukturen für analytische Workloads und moderner ETL-/ELT-Praktiken,
- strukturieren und organisieren Daten in Data-Lake- und Lakehouse-Umgebungen methodisch, insbesondere durch Partitionierung, Clustering und mehrstufige Schichtmodelle,

- entwerfen und implementieren Batch-Verarbeitungsprozesse mit PySpark sowie und evaluieren diese hinsichtlich Performanz und Skalierbarkeit,
- entwickeln Streaming-Pipelines und Echtzeitanalysen mithilfe geeigneter Messaging- und Stream-Processing-Komponenten und bewerten deren Verarbeitungseigenschaften,
- planen, implementieren und überwachen Data Pipelines mittels moderner Orchestrierungswerkzeuge,
- wenden Methoden zur Sicherstellung von Datenqualität an, entwerfen Teststrategien (z. B. Data Tests, Contract Tests) und kennen Möglichkeiten zur Integration in CI/CD-Prozesse,
- etablieren grundlegende Data-Governance-Praktiken und nutzen Werkzeuge für Lineage, Metadata Management und Observability,
- berücksichtigen Security-Anforderungen methodisch im Entwurf und Betrieb datenintensiver Systeme,
- planen datenverarbeitende Workflows in Cloud-Umgebungen, treffen technologiebezogene Architekturentscheidungen und bewerten deren Auswirkungen auf Skalierbarkeit, Flexibilität und Kosten,
- setzen grundlegende Containerisierungstechniken (z. B. Docker) methodisch ein, um portable, robuste und wiederholbare Data-Engineering-Workflows zu etablieren.
- sind in der Lage, dabei KI-Tools in verantwortungsvoller Weise als Hilfsmittel einzusetzen.

**Sozial- und Selbstkompetenz**
Die Studierenden …

- arbeiten projektorientiert in Teams zusammen, koordinieren Aufgaben innerhalb datengetriebener Entwicklungsprozesse und unterstützen sich gegenseitig bei technischen und konzeptionellen Herausforderungen,
- übernehmen Verantwortung für einzelne Arbeitspakete in Data-Engineering-Projekten und tragen aktiv zur Integration der Teambeiträge in konsistente Datenpipelines und Datenarchitekturen bei,
- kommunizieren technische Entscheidungen und Modellierungsansätze, begründen Designalternativen nachvollziehbar und reflektieren deren Auswirkungen auf Skalierbarkeit, Robustheit und Wartbarkeit,
- organisieren ihren Lern- und Arbeitsprozess eigenverantwortlich, insbesondere bei der Planung, Umsetzung und Dokumentation von Datenworkflows, Infrastrukturkomponenten und Qualitätssicherungsmaßnahmen,
- entwickeln ein Bewusstsein für die Bedeutung von Verlässlichkeit, Reproduzierbarkeit und Transparenz im Data Engineering und wenden entsprechende Praktiken im Projektkontext sorgfältig an,
- gehen konstruktiv mit Feedback um, evaluieren ihre eigenen Vorgehensweisen kritisch und passen Methoden, Werkzeuge und Strategien iterativ an neue Erkenntnisse und Herausforderungen an.

Prüfungsleistungen:
Klausur (90 Min) oder Projektarbeit (1S). Zu Semesterbeginn wird bekanntgegeben, ob weitere Studienleistungen zu erbringen sind (Klausur, Laborarbeit oder Projektarbeit)

| **Lehrveranstaltung: Vorlesung Data Engineering** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Küppers |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Vorlesung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte: |

- zentrale Konzepte des Data Warehousing
- ETL, ELT
- Data Lakes und Lakehouse-Architekturen,
- physische und logische Datenorganisation im Data Lake (z. B. Partitionierung, Clustering, Schichtmodelle),
- verteilter Batch-Verarbeitungssysteme, PySpark
- Stream Processing, verteilte Streaming-Systeme (bspw. Apache Kafka)
- Event-Driven Architectures (EDA) und pub/sub-Systeme
- Orchestrierungswerkzeuge
- Qualitätssicherung für Datenpipelines (z. B. Data Tests, Contract Testing, CI/CD)
- Data Governance
- grundlegende Security-Konzepte im Kontext datenintensiver Systeme,
- cloudbasierte Data-Engineering-Plattformen,
- zentrale Prinzipien von Infrastructure as Code
- Containerisierung, skalierbare Data-Engineering-Workflows.

Empfohlene Literatur:


- Kleppmann, M. (2018). Datenintensive Anwendungen designen: Konzepte für zuverlässige, skalierbare und wartbare Systeme. O'Reilly Deutschland.
- Crickard, P. (2020). Data Engineering with Python: Work with massive datasets to design data models and automate data pipelines using Python. Packt Publishing.
- Schmitz, U. (2025). Data Lakes: Grundlagen, Architektur, Instrumente und Einsatzmöglichkeiten. Springer Vieweg.
- Akidau, T., Chernyak, S., & Lax, R. (2018). Streaming Systems: The What, Where, When, and How of Large-Scale Data Processing. O'Reilly Media.
- Baars, H., & Kemper, H.-G. (2021). Business Intelligence & Analytics – Grundlagen und praktische Anwendungen: Ansätze der IT-basierten Entscheidungsunterstützung (4., überarb. und erw. Aufl.). Springer Vieweg.
- Smith, W. (2025). Dagster for Data Orchestration: The Complete Guide for Developers and Engineers. HiTeX Press.


Anmerkungen: -

| **Lehrveranstaltung: Übung Data Engineering** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Küppers |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Übung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>Die Inhalte der Vorlesung werden anhand eines begleitenden Projekts praktisch vertieft. Es kommen projektspezifisch Data Engineering-Tools zum Einsatz (bspw. PySpark, Spark Streaming, Kafka, Dagster, etc.). |
| Empfohlene Literatur: siehe Vorlesung |
| Anmerkungen: - |

# Analyse von Markt- und Kundendaten

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB350B |
| Modulverantwortliche(r): Faßbender |
| Modulumfang (ECTS): 6CP |
| Einordnung (Semester): 3 |
| Inhaltliche Voraussetzungen:- |
| Voraussetzungen nach SPO:- |

Lernergebnisse und Kompetenzen:

**Lernziel:**
Im Rahmen eines projektorientierten Vorgehens stehen in diesem Modul die Gewinnung, Analyse und Interpretation von Markt- und Kundendaten im Vordergrund. Der Fokus liegt hier auf der Anwendung der erworbenen Kenntnisse sowie deren Vertiefung und Vernetzung im konkreten Unternehmensumfeld. Die Studierenden erlernen die Anwendung geeigneter Ansätze und Methoden des Data Science in Bezug auf Markt- und Kundendaten.

**Fachliche Kompetenzen:**

- Die Studierenden verstehen die Grundlagen von Markt- und Kundendaten, die in Marketing- und Vertriebsprozessen anfallen, und können diese ins Unternehmensumfeld einordnen.
- Sie kennen die unterschiedlichen Kanäle der Markt- und Kundenzugänge und verstehen die unterschiedlichen Quellen von Markt- und Kundendaten sowie deren Struktur.
- Sie sind in der Lage, selbst Kundendaten zu erheben und deren Qualität zu sichern und zu beurteilen. Sie haben die fachliche Kompetenz, fehlerhafte Analysen und Darstellungen zu erkennen.
- Sie sind ferner dazu befähigt, Kundendaten zu segmentieren und darauf basierend Personas zu entwickeln.
- Darauf aufbauend sind sie dazu in der Lage, Vorschläge für eine kundengruppenspezifische Marktbearbeitung dieser Personas im Hinblick auf Preise, Produkte, Kommunikation und Services zu entwickeln.

**Methodische Kompetenzen:**

- Die Studierenden wenden die Kenntnisse der Datenerhebung, -strukturierung und -analyse auf Markt- und Kundendaten an.
- Sie kennen die gängigen Datenauswertungsmethoden und sind in der Lage, ein jeweils aus methodischer und inhaltlicher Sicht adäquates Verfahren für unterschiedliche Fragestellungen auszuwählen, anzuwenden und die Ergebnisse zu interpretieren.
- Sie sind in der Lage, zielorientiert Marketing- und Vertriebsszenarien zu strukturieren und datenbasierte Lösungsvorschläge zu erarbeiten.

**Sozial- und Selbstkompetenz**

- Die Studierenden arbeiten an einem oder mehreren semesterbegleitenden Projekten in Gruppen zusammen und erarbeiten eigene Konzepte und Ergebnisse.
- In der Übung lernen die Studierenden Aufgaben im Team zu verteilen, zu bearbeiten und Ergebnisse zu diskutieren, zu interpretieren und zusammenzuführen.
- - Die Studierenden lernen verschiedene Rollen einzunehmen und die zugehörigen Sichtweisen zu vertreten.

| Prüfungsleistungen:<br>Projektarbeit und Klausur (90 Minuten) |
|---|

| **Lehrveranstaltung:** Vorlesung Analyse von Markt- und Kundendaten |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Faßbender |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Vorlesung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• Grundlagen von Markt- und Kundendaten, Einordnung ins Unternehmensumfeld<br>• Kanäle der Markt- und Kundenzugänge, Quellen von Markt- und Kundendaten sowie deren Struktur.<br>• Erheben und Qualitätssicherung und -Beurteilung von<br>• Erkennen fehlerhafter Analysen und Darstellungen<br>• Segmentierung von Kundendaten, Entwickeln von Personas<br>• Ableiten von Vorschlägen für eine kundengruppenspezifische Marktbearbeitung dieser Personas im Hinblick auf Preise, Produkte, Kommunikation und Services |
| Empfohlene Literatur:<br>- Backhaus, K., Erichson, B., Gensler, S., Weiber, R., Weiber, Th.: Multivariate Analysemethoden - Eine anwendungsorientierte Einführung, 16. Auflage, 2021<br>- Bauer, T, Gigerenzer, G, Schüller, K, Krämer, W.: Grüne fahren SUV und Joggen macht unsterblich, 2022.<br>- Berekoven, L.; Eckert, W.; Ellenrieder, P.: Marktforschung: Methodische Grundlagen und praktische Anwendung, 2009.<br>- Döring, N.; Bortz, J.: Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften, Berlin/Heidelberg, 2016.<br>- Kreis, H., Wildner, R., Kuß, A.: Marktforschung: Datenerhebung und Datenanalyse, 2024.<br>- Meffert, H.; Burmann, C.; Kirchgeorg, M.: Marketing – Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, 2024.<br>- Tuschl, S., Hörnstein, E.: Quantitative Datenanalysen in Marketing und Management Mit SPSS: Übungsaufgaben und Lösungen, 2026. |
| Anmerkungen: - |

| **Lehrveranstaltung:** Übung Analyse von Markt- und Kundendaten |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Faßbender |
| Umfang (SWS): 4 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Übung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>Vertiefende Übung zu den Modulinhalten in Projektform, die eng begleitet werden und in denen die Studierende die praktische Anwendung der Modulinhalte lernen. Die Projekte beziehen sich auf Inhalte zu den Bereichen Datenerhebung, Datenauswertung, Darstellung der Daten und praktische Datenkompetenz. |
| Empfohlene Literatur: siehe Vorlesung |
| Anmerkungen: - |

# Geographische Informationssysteme

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB350G |
| Modulverantwortliche(r): Schaab |
| Modulumfang (ECTS): 6CP |
| Einordnung (Semester): 3 |
| Inhaltliche Voraussetzungen:<br>Datenbanken und Datenkunde 1 & 2 , Geodaten und Raumbezug |
| Voraussetzungen nach SPO:<br>DSCB120 + Prüfungsvorleistung von DSCB250G Geodaten und Raumbezug |

Lernergebnisse und Kompetenzen:

**Lernziel**

Die Studierenden erhalten einen umfassenden Einblick in die Grundlagen zu Geographischen Informationssystemen (GIS) aber auch in die Denkweise beim Arbeiten mit GIS, dies sowohl für Desktop-GIS als auch WebGIS. Wichtig dabei ist die Aneignung der Fachterminologie. Diese und der Aufbau von Verständnis für die Datenmodellierung und -strukturierung sowie die Basisfunktionalitäten profitiert dabei von den praktischen Übungen.

**Fachliche Kompetenzen**

- Die Studierenden kennen Definitionen zu GIS, wie GIS sich (weiter)entwickelt hat sowie mögliche Anwendungsfelder.
- Die Studierenden wissen um die Bedeutung von Objektbildung und Raumbezug, wobei sie sich zu Geometrie, Topologie, Sach- und Graphikdaten auskennen.
- Eine fachliche Kernkompetenz der Studierenden ist der umfassende Vergleich von Vektor- und Rasterformat, dies einschließlich Datenerfassung, Datenmodellierung und Datenstrukturierung.
- Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Funktionalitäten für die Datenanalyse: Verschneidungen, Buffer, Cartographic Modelling, Spatial Queries und Joins.
- Die Studierenden besitzen Wissen zum Thema Datenaustausch und Geodateninfrastrukturen.
- Außerdem ist den Studierenden der Unterschied zwischen Desktop GIS und WebGIS bekannt, dies indem bei WebGIS auf Client-Server-Architekturen und Dienste abgehoben wird.

**Methodische Kompetenzen**

- Die Studierenden beherrschen die Bedienung und Anwendung von ArcGIS Pro bzw. ArcGIS Server zum Lösen von Fragestellungen und Aufsetzen eines Kartendienstes mittels Geodaten/raumbezogener Daten.
- Die Studierenden sind in der Lage, Ergebnisse aus Übungen mit Geodaten bzw. raumbezogenen Daten komprimiert aber nachvollziehbar zu dokumentieren und anschaulich graphisch zu präsentieren.

**Sozial- und Selbstkompetenz**

Die Studierenden werden an das selbstständige Lösen von Fragestellungen/Problemen mit GIS herangeführt, wobei die Einschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit im Umgang mit einem sehr komplexen System möglich wird. Durch die Verknüpfung von allgemeinem theoretischem Wissen zu GIS mit praktischen Erfahrungen der Anwendung der GIS-Plattform des Marktführers erlangen die Studierenden tiefgehende GIS-Kompetenz, welche sich später selbständig auf andere GIS-Softwaresysteme übertragen lassen.

| |
|---|
| Prüfungsleistungen: Klausur (90 Minuten). Zu Semesterbeginn wird bekanntgegeben, ob weitere Studienleistungen zu erbringen sind (Studienarbeit, Klausur oder Laborarbeit) |

| **Lehrveranstaltung:** Grundlagen GIS |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Schaab |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Vorlesung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• Definitionen zu GIS, Entwicklung, Anwendungsfelder<br>• Desktop GIS vs. WebGIS<br>• Objektbildung und Raumbezug: Geometrie, Topologie, Sach-, Graphikdaten<br>• Vektor und Raster im Vergleich (einschließlich Datenerfassung, Datenmodellierung und Datenstrukturierung)<br>• Funktionalitäten für die Datenanalyse (Verschneidungen, Buffer, Cartographic Modelling, Spatial Queries und Joins)<br>• Datenaustausch und Geodateninfrastrukturen<br>• - WebGIS (im Detail) |
| Empfohlene Literatur:<br>- Bill (2023): Grundlagen der Geo-Informationssysteme<br>- Chrisman (2002): Exploring Geographic Information Systems<br>- Fu (2022): Getting to know Web GIS<br>- Fu & Sun (2011): Web GIS. Principles and Applications<br>- Seip et al. (2017): Web-GIS. Grundlagen, Anwendungen und Implementierungsbeispiele |
| Anmerkungen: - |

| **Lehrveranstaltung:** Praktikum GIS |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Schaab |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Praktikum mit Studienarbeiten (PVL von Geodaten & Raumbezug Voraussetzung) |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>mit ArcGIS Pro sowie ArcGIS Server<br>• 6 Übungen (Manuals): Catalog (Datenmanagement), Map View (Arbeiten im GIS), Editieren (Georeferenzieren & Digitalisieren), Signaturierung (Visualisieren), Abfrage u. Analyse (Basisfunktionalitäten), Layout (Kartenerstellung)<br>• - 3 Studienarbeiten: Flächenbilanz (einschl. Kartengenerierung), Standortanalyse (Verschneidung im Vektorformat), WebGIS (Aufsetzen eines Kartendienstes) |
| Empfohlene Literatur:<br>- GI Geoinformatik (Hrsg.) (2024): Das deutschsprachige Handbuch inklusive Einstieg in ArcGIS Online<br>- Esri Academy (aktuell): https://www.esri.com/training/catalog/search/collections/additional/ |
| Anmerkungen:<br>Für die Übungen werden Tutorials und Übungsdaten über ILIAS zur Verfügung gestellt. |

# Umweltmonitoring

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB340 |
| Modulverantwortliche(r): Preisach |
| Modulumfang (ECTS): 6CP |
| Einordnung (Semester): 3 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: (Geo-)datenvisualisierung, Datenbanken 1 |
| Voraussetzungen nach SPO: - |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>In diesem Modul wird Data Science auf Daten behandelt, die von Netzwerken von Umweltsensoren erhoben werden.<br><br>Fachliche Kompetenzen<br>• Die Studierenden kennen den grundlegenden **Aufbau sowie die Funktionsweise von Sensornetzwerken**, wie sie im Geo- und Umweltmonitoring – insbesondere in Geosensornetzwerken – eingesetzt werden.<br>• Sie verfügen über **Kenntnisse zu Umweltinformationssystemen** und deren Aufgaben sowie Einsatzbereichen.<br>• Zudem wissen sie über **verschiedene Umweltanwendungen und Umweltdaten** Bescheid, insbesondere aus den Bereichen Luft, Wasser, Boden und Biodiversität.<br>• Darüber hinaus kennen die Studierenden das **Klimasystem und den Klimawandel** und verstehen relevante Daten sowie typische Anwendungsfälle für Data-Science-Methoden in diesem Kontext.<br>• Sie sind außerdem mit **wichtigen Umweltkennzahlen** vertraut, die zur Analyse und Bewertung von Umweltzuständen herangezogen werden.<br><br>Methodische Kompetenzen:<br>• Die Studierenden haben erste Erfahrungen mit Data Science für Umweltdaten, Grundwissen über diese Anwendungsdomäne von Data Science, und können selbständig Aufgabenstellungen auf derartigen Daten vom Typ Forecasting, Anomalieerkennung, Clustering und Zeitreihenanalyse lösen. |
| Prüfungsleistungen: Klausur (90 Min) oder Projektarbeit (1S). Zu Semesterbeginn wird bekanntgegeben, ob weitere Studienleistungen zu erbringen sind (Studienarbeit, Klausur, Laborarbeit oder Projektarbeit). |

| **Lehrveranstaltung:** Umweltmonitoring |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Preisach |
| Umfang (SWS): 4 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungsanteilen |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• **Aufbau sowie die Funktionsweise von Sensornetzwerken**<br>• **Umweltinformationssysteme** |

| |
|---|
| • **Umweltanwendungen, Arten von Umweltdaten** Bescheid, insbesondere aus den Bereichen Luft, Wasser, Boden und Biodiversität<br>• **Klimasystem, Klimawandel**, dafür relevante Daten, typische Anwendungsfälle für Data-Science-Methoden in diesem Kontext.<br>• **Wichtige Umweltkennzahlen** |
| Anmerkungen: - |

## Semester 4

# Grundlagen Maschinelles Lernen 2

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB430 |
| Modulverantwortliche(r): Baier |
| Modulumfang (ECTS): 5CP |
| Einordnung (Semester): 4 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: - |
| Voraussetzungen nach SPO: - |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>**Lernziel**<br>Die Studierenden sollen in diesem Modul die wesentlichen Methoden im Bereich neuronale Netze als Teilbereich des maschinellen Lernens kennen lernen.<br><br>**Fachliche Kompetenzen**<br>• Einführung Maschinelles Lernen<br>• Grundlagen neuronale Netze und Deep Learning<br>• Bilderkennung mit Hilfe von neuronalen Netzen<br>• Netzarchitekturen für die Objekterkennung<br>• Sequentielle Architekturen neuronaler Netze<br>• Sprachverarbeitung mittels neuronaler Netze<br>• Die Transformer-Architektur<br>• Einfach Sprachmodelle mit Hilfe von Transformern<br><br>**Methodische Kompetenzen**<br>• Die Studierenden lernen aus einem umfangreichen Sortiment an Methoden für die jeweils vorliegende Aufgabenstellung eine geeignete Methode auswählen und anwenden zu können.<br>• Die Studierenden sind in der Lage, Neuronale Netze mit Hilfe in Python mit Hilfe von Standard-Paketen zu implementieren, und dabei ggf. auch KI-Prompting in verantwortungsvoller Weise als Hilfsmittel einzusetzen.<br><br>**Sozial- und Selbstkompetenz**<br>Ausbau der Fähigkeiten im Bereich Grundlagen Maschinellen Lernens. |
| Prüfungsleistungen: Klausur (90 Min). Zu Semesterbeginn wird bekanntgegeben, ob weitere Studienleistungen zu erbringen sind (Klausur, Laborarbeit oder Projektarbeit). |

| **Lehrveranstaltung: Vorlesung Grundlagen Maschinelles Lernen 2** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Baier |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Vorlesung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• Grundlagen neuronale Netze und Deep Learning |

- Bilderkennung mit Hilfe von neuronalen Netzen
- Netzarchitekturen für die Objekterkennung
- Sequentielle Architekturen neuronaler Netze
- Sprachverarbeitung mittels neuronaler Netze
- Die Transformer-Architektur
- Einfach Sprachmodelle mit Hilfe von Transformern

Empfohlene Literatur:
- Weidman, Seth (2020): - Deep Learning – Grundlagen und Implementierung
- Huang, Howard: Deep Learning with PyTorch in jeweils aktueller Auflage
- Sutton, R. S., & Barto, A. G.: Reinforcement learning: An introduction. In jeweils aktueller Auflage

Anmerkungen: -

| **Lehrveranstaltung: Übung Grundlagen Maschinelles Lernen 2** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Baier |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Übung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>Praktischer Teil zur Vorlesung, in dem die Lerninhalte in der Programmiersprache Python selbst implementiert werden. |
| Empfohlene Literatur: siehe Vorlesung |
| Anmerkungen: - |

# Natural Language Processing

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB410 |
| Modulverantwortliche(r): Strötgen |
| Modulumfang (ECTS): 7CP |
| Einordnung (Semester): 4 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: - |
| Voraussetzungen nach SPO: - |

Lernergebnisse und Kompetenzen:

**Lernziel**
Die Studierenden lernen in diesem Modul, die Herausforderungen des Verarbeitens von natürlicher Sprache zu analysieren, zentrale Methoden des Natural Language Processing zu verstehen und zu beherrschen sowie diese für reale Anwendungsfälle auszuwählen, anzuwenden und Lösungen zu implementieren.

**Fachliche Kompetenzen**
**Die Studierenden**

- verfügen über ein fundiertes Verständnis der Herausforderungen des Natural Language Processing (NLP) und von Text-Analytics-Anwendungen.
- kennen grundlegende linguistische Konzepte (Morphologie, Syntax, Semantik, Pragmatik) und deren Relevanz für die automatisierte Verarbeitung natürlicher Sprache.
- beherrschen Verfahren der sprachlichen Vorverarbeitung (Tokenisierung, Normalisierung, Stemming, Lemmatisierung, Stoppwortbehandlung) sowie der linguistischen und semantischen Analyse wie Part-of-Speech Tagging, Parsing, Named Entity Recognition, Entity Linking, Temporal Tagging.
- kennen klassische und moderne Sprachmodelle und Repräsentationsverfahren wie One-Hot-Encoding, Bag-of-Words-Modell, statische und kontextualisierte Word Embeddings, Transformer-Architekturen und Large Language Models (LLMs).
- verstehen zentrale Modellprinzipien wie Attention, Encoder-Decoder-Architekturen, Fine-Tuning, Transfer Learning, In-Context-Learning und Prompting.
- kennen typische Text-Analytics-Verfahren wie Klassifikation, Clustering, Informationsextraktion, Sentimentanalyse, Information Retrieval und Question Answering.
- erkennen die Unterschiede zwischen Halluzinationen und durch Manipulationen hervorgerufene Fehlinformationen bei LLMs
- verstehen grundlegende Konzepte von LLM-Erweiterungen (wie z.B. Retrieval-Augmented-Generation) und können deren Komponenten (Vektorisierung, Retrieval, Generierung) fachlich einordnen.
- kennen relevante Open-Source-Frameworks und Tools (z.B. spaCy, Hugging Face) und verstehen deren Einsatzgebiete.

**Methodische Kompetenzen**
Die Studierenden

- können geeignete NLP- und Text-Analytics-Methoden für konkrete Aufgabenstellungen auswählen, begründen und zielgerichtet anwenden.
- sind in der Lage NLP End-to-End-Pipelines zu planen, zu implementieren und anzupassen, sowie den Einfluss von einzelnen Komponenten auf nachgelagerte Modelle zu reflektieren.
- können klassische sowie moderne Methoden, Modelle als auch Open-Source-Frameworks einsetzen und anhand geeigneter Metriken evaluieren.

- sind in der Lage, Modellgrenzen, Evaluationsergebnisse und Fehlerquellen kritisch zu analysieren und Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten.

**Sozial- und Selbstkompetenz**
Die Studierenden lernen eigenständig zu recherchieren und Entscheidungen zu treffen, beispielsweise bezüglich der Auswahl von Methoden und Programmier-Modulen aus einer Vielzahl von Möglichkeiten. Sie erweitern ihr Repertoire an Fachsprache, so dass sie sachgerecht und verständlich über NLP und Text-Analytics-Architekturen kommunizieren können. Sie können eigene Lösungen erklären und anschaulich präsentieren.

Prüfungsleistungen: Klausur (90 Min) oder Projektarbeit (1S). Zu Semesterbeginn wird bekanntgegeben, ob weitere Studienleistungen zu erbringen sind (Studienarbeit, Klausur, Laborarbeit oder Projektarbeit).

| **Lehrveranstaltung: Vorlesung Natural Language Processing** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Strötgen |
| Umfang (SWS): 4 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Vorlesung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• Einführung zu Sprache, Natural Language Processing, Text Analytics<br>• Linguistische Grundlagen (Morphologie, Syntax, Semantik, Pragmatik)<br>• Vorverarbeitung (Tokenisierung, Normalisierung, Stemming, Lemmatisierung, Stoppwortbehandlung)<br>• Linguistische und semantische Analyse (Part-of-Speech Tagging, Parsing, Named Entity Recognition, Entity Linking, Temporal Tagging)<br>• Klassische Sprachmodelle und Repräsentationsverfahren (Bag-of-Words-Modell, One-hot-Encoding)<br>• Moderne Sprachmodelle und Repräsentationsverfahren (Word Embeddings, Large Language Modells (LLMs))<br>• Transformer, Attention, Encoder-Decoder Architektur, Fine-Tuning, Transfer Learning, In-Context-Learning, Prompting<br>• Text-Analytics-Verfahren (Klassifikation, Clustering, Informationsextraktion, Sentimentanalyse, Information Retrieval und Question Answering)<br>• LLM-Erweiterungen (Retrieval-Augmented Generation)<br>• LLM-Manipulationen und -Halluzinationen<br>• Evaluation<br>• Ethische Aspekte des NLP |
| Empfohlene Literatur:<br>- Dan Jurafsky, James H. Martin: Speech and Language Processing (3rd edition, draft), 2025, https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/ |
| Anmerkungen: - |

| **Lehrveranstaltung:** Übung Natural Language Processing |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Strötgen |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Übung |

| |
|---|
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>Die Inhalte der Vorlesung werden anhand begleiteter theoretischer Aufgaben vertieft und in praktischen Übungen in der Programmiersprache Python selbst angewendet und umgesetzt. |
| Empfohlene Literatur: siehe Vorlesung |
| Anmerkungen: - |

# Schlüsselqualifikationen & Projektmanagement

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB420 |
| Modulverantwortliche(r): Nees, Haneke |
| Modulumfang (ECTS): 4CP |
| Einordnung (Semester): 4 |
| Inhaltliche Voraussetzungen:- IT-Grundlagen |
| Voraussetzungen nach SPO: - |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br>siehe Beschreibung Lehrveranstaltungen |
| Prüfungsleistungen: Klausur (90 Min) oder Projektarbeit (1S). Zu Semesterbeginn wird bekanntgegeben, ob weitere Studienleistungen zu erbringen sind (Studienarbeit, Klausur, Laborarbeit oder Projektarbeit). |

| **Lehrveranstaltung:** Schlüsselqualifikationen |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Nees |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungen |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• Kommunikation<br>• Motivation<br>• Teamarbeit, Persönlichkeit, Charakter<br>• Führen und geführt werden Wahrnehmung und Erkenntnis<br>• Soziale Kompetenz und Ethik<br><br>Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>**Übergeordnetes Ziel:**<br>Zur Erreichung von Handlungskompetenz sind neben fachlichen und methodischen Kompetenzen auch Persönlichkeitskompetenzen erforderlich. Diese werden im vorliegenden Modul in der Vorlesung vermittelt und in der dazu gehörigen Übung trainiert. Die Bedeutung dieser Veranstaltung orientiert sich an der Erkenntnis, dass für Handlungskompetenz im Beruf neben den Fach- und Methodenkompetenzen auch Persönlichkeitskompetenzen erforderlich sind. Die Teilnehmer sollen nach dem Besuch der Veranstaltung in der Lage sein, die erlernten fachlichen und methodischen Kompetenzen im beruflichen Alltag anzuwenden.<br>Die im Modulhandbuch übliche weitere Gliederung in diese drei genannten Kompetenzbereiche ist an dieser Stelle nicht anwendbar.<br>Fachliche Kompetenzen im engeren Sinn werden in den Bereichen der Kommunikations- und Motivationswissenschaften vermittelt, dazu kommen Kenntnisse aus dem Bereich von Organisation und Führung.<br>• Die Teilnehmer kennen die Grundlagen und Grundprinzipien der Kommunikation und können die Auswirkungen von Störungen auf die Kommunikation beurteilen.<br>• Sie kennen Konzepte zur Überwindung von Störungen.<br>• Sie können zwischen intrinsischer und extrinsischer Motivation unterscheiden.<br>Sie kennen die Unterschiede und die Vorzüge verschiedener Führungskonzepte. |

| |
|---|
| Empfohlene Literatur:<br>• Schulz von Thun, F.: Miteinander reden, neueste Auflage, München.<br>• Sprenger, R.: Mythos Motivation, neueste Auflage, München<br>• Sprenger, R.: Das Prinzip Selbstverantwortung, neueste Auflage, München |
| Anmerkungen: - |

| **Lehrveranstaltung: Vorlesung Projektmanagement und IT-Projekte** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Haneke |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Vorlesung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>**Lernziele**<br>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul werden die Studierenden in das Management von Projekten im IT-Umfeld eingeführt. Sie sind anschließend in der Lage:<br>• Unterschiedlichen Techniken, Werkzeuge und Vorgehensweisen des Projektmanagements einzusetzen.<br>• IT-Projekte eigenständig zu planen und durchzuführen.<br>• Dabei sollen sie mit den Abläufen und Steuerungsmöglichkeiten im Projekt vertraut sein.<br>• Neben agilen Vorgehensmodellen liegt ein besonderer Schwerpunkt auf der Planung und Durchführung von Data Science Projekten.<br><br>**Fachliche Kompetenzen**<br>Die Studierenden …<br>• kennen grundlegende Konzepte im Bereich IT-Projektmanagement.<br>• kennen die Merkmale von Projekten und können diese von kontinuierlichen Aktivitäten im Unternehmen abgrenzen.<br>• kennen moderne Vorgehensmodelle im IT-Projektmanagement.<br>• können agiler Methoden verwenden (insbesondere SCRUM und KANBAN).<br>• kennen unterschiedliche Rollen und ihre Aufgaben bzw. Funktionen in agilen Projekten.<br>• kennen notwendige Backlogs, Meetings und Boards im Rahmen agiler Vorgehensmodelle.<br>• kennen Strukturen und Strategien im Risikomanagement von IT-Projekten.<br>• können strukturierte Kreativmethoden für die Ideenentwicklung und Problemlösungsfindung (z.B. von Design Thinking) einsetzen.<br>• kennen spezielle Vorgehensmodelle für Data Science Projekte.<br>• kennen das DASC-PM Vorgehensmodell und seine einzelnen Phasen. Dabei können sie das DASC-PM gegenüber anderen Vorgehensmodellen abgrenzen.<br><br>**Sozial- und Selbstkompetenz**<br>Die Studierenden …<br>• erlernen im Rahmen verschiedener Übungen die Bedeutung der Teamarbeit in IT-Projekten allgemein und in Data Science Projekten im Speziellen. Dies betrifft sowohl den Bereich der Ideen- und Lösungsfindung am Beispiel der Design Thinking Methode, als auch die Teamarbeit im Rahmen agiler Projekte. Sämtliche Übungen werden in Form von Gruppenarbeiten durchgeführt. |

- können die neu erworbenen Kenntnisse direkt in in parallelen Modulen zu bearbeitenden ersten Praxisprojekten einsetzen.
- können die dort gemachten ersten Erfahrungen direkt in Form von Diskussionsbeiträgen in die Veranstaltung einbringen.

Empfohlene Literatur:


- Dittman, K., Zaeri Esfahani, M. (2023): Hybrides Projektdesign, Haufe,München.
- Haneke et al. Hrsg.) (2021): Data Science: Grundlagen, Architekturen und Anwendungen. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, dpunkt.verlag, Heidelberg.
- Haneke U, Zimmer M, Trahasch St (Hrsg.) (2026): Künstliche Intelligenz für Business Analytics: Grundlagen, Architekturen und Anwendungen, dpunkt.verlag, Heidelberg.
- Schulz et al. (2022): DASC-PM v1.1: Ein Vorgehensmodell für Data-Science-Projekte. Nordakademie – Hochschule der Wirtschaft, Elmshorn.


Anmerkungen: -

# Datenschutz, IT-Sicherheit und Ethik

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB440 |
| Modulverantwortliche: Stengel,Neumann |
| Modulumfang (ECTS): 8CP |
| Einordnung (Semester): 4 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: - |
| Voraussetzungen nach SPO: - |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>***Lernziel***<br>Kennen, Verstehen und Anwenden der Prinzipien und Grundsätzen zu den Themen:<br>• Vertrauenswürdiger Umgang mit personenbezogenen Daten nach DSGVO, BDSG und LDSG,<br>• Ethik im Bereich Wirtschaftsinformatik<br>• IT-Sicherheit speziell in Bezug auf den Schutz der Daten<br>• Kommunikation und Kooperation im Rahmen der gelisteten Themen<br><br>**Fachliche Kompetenzen**<br>Studenten erwerben die Fähigkeit datenschutzrelevante und sicherheitstechnische Probleme zu identifizieren, zu verstehen und zu erfassen. Sie entwickeln die Fähigkeit datenschutzrelevante und IT-sicherheitsrelevante Fälle kritisch zu analysieren. Dabei wenden Sie die Prinzipien der IT-Sicherheit, der DSGVO, des BDSG und des LDSG in konkreten Fällen an. Sie können datenschutz- und sicherheitsrelevante Lösungen evaluieren und zwischen den unterschiedlichen Ansätzen abwägen.<br>Sie lernen ihr berufliches Handeln nach ethischen Prinzipien auszurichten.<br><br>**Methodische Kompetenzen**<br>Studentinnen und Studenten können fachliche und fallbezogene Problemlösungen formulieren. Sie können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen.<br>Sie erwerben Wissen und Kenntnisse, um „kompetent“ agieren zu können. Auf der Basis dieses Wissens werden Fähigkeiten und Fertigkeiten entwickelt, die zu stabilen Einstellungen und Haltungen führen. Diese ermöglichen ihnen ein mündiges Handeln in unserer pluralistischen Gesellschaft.<br><br>**Sozial- und Selbstkompetenz**<br>Absolventinnen und Absolventen erwerben die Fähigkeit mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertreter sowie Fachfremden zu kommunizieren und kooperieren um verantwortungsvoll Aufgabenstellungen zu lösen. Sie reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter.<br>Sie identifizieren situationsabhängig die optimalen Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und können ihre Entscheidungen verantwortungsethisch begründen. Die kritische Reflexion ihres beruflichen Handelns in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen ist essentiell. |
| Prüfungsleistungen:<br>Referat (25 Min) mit Fragen/Diskussion + Abgabe Ausarbeitung |

**Lehrveranstaltung:** Seminar Datenschutz, Ethik und IT-Sicherheit (6 SWS)

EDV-Bezeichnung: -

Dozent/in: Stengel, Neumann

Umfang (SWS): 6 SWS

Turnus: jährlich

Art und Modus: Seminar

Lehrsprache: deutsch oder englisch

Studieninhalte:

- Datenschutz:
- Um welche Daten geht es?
- Was ist die DSGVO?
- Welches sind die typischen Probleme im Bereich Datenschutz?
- Wo fehlen noch Lösungen?
- VVT, AVVs, TOMS, DSFAs..
- Datenschutzerklärungen,
- Datenschutz in der Forschung
- Datenschutz in der Kommunikation

- IT-Sicherheit
- Schutz personenbezogener und nicht personenbezogener Daten
- Schutz vor Änderung
- Verschlüsselung
- X.509 Zertifikate
- Schutz der Kommunikation mit z.B. TLS
- Schlüsselmanagement

- Ethik
- Grundlagen der Ethik
- Cognitive Bias und Beliefs
- - Anwendungsfälle

Empfohlene Literatur:


- Datenschutzgrundverordnung, https://dsgvo-gesetz.de/, 2018.
- Bundesdatenschutzgesetz, https://www.gesetze-im-internet.de/bdsg_2018/, 2018
- Landesdatenschutzgesetz-BW, https://dsgvo-gesetz.de/ldsg-bw/, 2022.
- Jessica Hessen – Handbuch der Medien- und Informationsethik, B.Metzler Verlag, 2016.
- Informationssicherheit und Datenschutz – Handbuch für Praktiker und Begleitbuch zum TISP, dpunkt Verlag, 2019.
- Claudia Eckert – IT-Sicherheit. Konzepte – Verfahren -Protokolle, 11. Auflage, De Gruyter Verlag, 2023.


Anmerkungen:-

# Labor: Analyse von Business Daten

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB450B |
| Modulverantwortliche(r): Nees |
| Modulumfang (ECTS): 6CP |
| Einordnung (Semester): 4 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: - |
| Voraussetzungen nach SPO: - |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>Im Rahmen des Moduls werden Unternehmensdaten analysiert. Dabei kann es sich fallweise um echte Daten von Unternehmen oder um Daten, die aus einer Business Simulation stammen, handeln. Diese Daten sind unternehmensinternen Prozessen zuzuordnen, wie beispielsweise dem Rechnungswesen, Controlling oder der Produktion.<br>Mit der erfolgreichen Teilnahme werden u.a. folgende Kompetenzen erworben:<br>• Verständnis über die betriebswirtschaftliche Bedeutung der analysierten Daten<br>• Analysekompetenzen für die Auswertung betriebswirtschaftlicher Daten und die Interpretation der Daten<br><br>**Fachliche Kompetenzen:**<br>Anhand von praxisrelevanten Datenbeständen werden Analysen vorgenommen, anhand derer sich in der Realität Entscheidungsprozesse optimieren lassen. Dabei kann es beispielsweise um folgende Probleme gehen:<br>• Bilanzanalyse<br>• Cashflow-Steuerung<br>• Produktionsplanung<br>• Produktionssteuerung<br>• Investitionsplanung<br><br>**Methodische Kompetenzen:**<br>• Zu Einzelthemen werden aktuelle Probleme der Wirtschafts- und Arbeitsmarktpolitik herangezogen.<br>• Die Einordnung des damit gewonnenen speziellen Wissens in allgemeine Theorien und methodische Vorgehensweisen erfolgt unter zu Hilfenahme von animierten Multimedia-Präsentationen.<br>• Die Studierenden können betriebswissenschaftliche Problemstellungen identifizieren, beschreiben und typische Lösungsstrategien skizzieren.<br><br>**Sozial- und Selbstkompetenz:**<br>Unterstützt durch eine Vielzahl von praxisorientierten Fallstudien erwerben die Teilnehmer wissenschaftlich fundierte Grundlagen für ein anwendungsorientiertes Studium. Mit dem vermittelten Wissen über betriebswirtschaftliche Datenbestände, deren Relevanz für betriebswirtschaftliche Entscheidungen und deren konkrete Auswirkungen auf diese Entscheidungen, erwerben Studierende die Kompetenz, betriebliche Prozesse zu gestalten und bei der Erarbeitung von Lösungen zu betriebswirtschaftlichen Problemstellungen zu unterstützen. Durch Einsatz von Partnergesprächen und Teamarbeit können Studierenden, eigene Meinungen und Ansichten perspektivisch reflektieren und gegebenenfalls revidieren. |
| Prüfungsleistungen: Projektarbeit (1S). Zu Semesterbeginn wird bekanntgegeben, ob weitere Studienleistungen zu erbringen sind (Studienarbeit, Klausur, Laborarbeit oder Projektarbeit). |

| **Lehrveranstaltung:** Analyse von Business Daten |
| --- |
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Nees |
| Umfang (SWS): 4 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Labor mit integrierten Übungen |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• Bilanzanalyse<br>• Cashflow-Steuerung<br>• Produktionsplanung<br>• Produktionssteuerung<br>• Investitionsplanung |
| Empfohlene Literatur: Wird in der Vorlesung bekanntgegeben, hängt vom jeweiligen Projektthema ab |
| Anmerkungen: - |

# Spatial Data Science (Projekt)

| Modulübersicht |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB450G |
| Modulverantwortliche(r): Zantout |
| Modulumfang (ECTS): 6CP |
| Einordnung (Semester): 4 |
| Inhaltliche Voraussetzungen:<br>alle Module aus dem 1. und 2. Semester sowie Data Analytics und Explorative Datenanalyse , Maschinelles Lernen 1 , Data Engineering , Geographische Informationssysteme |
| Voraussetzungen nach SPO:<br>Geodaten und Raumbezug |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>**Lernziel**<br>Die Studierenden erhalten einen umfassenden Einblick in die grundlegenden Methoden der Spatial Data Science, indem sie die zugrundeliegenden statistischen Verfahren und Machine Learing (ML)-Algorithmen verstehen, und lernen diese auf raumbezogene Daten anzuwenden. Innerhalb der Projektarbeiten werden die erlernten Schritte systematisch angewendet, um eine spezifische Fragestellung zu beantworten.<br><br>**Fachliche Kompetenzen**<br>• Die Studierenden gewinnen einen guten Einblick in die explorative Geodata Science.<br>• Sie wissen um die speziellen Herausforderungen im Vergleich zur Data Science.<br>• Die Studierenden beherrschen die GeoStatistiken, angefangen von Abständen, Nachbarschaftsbeziehungen, Dichte-Verteilungen etc. bis hin zu räumlichen Autokorrelationen, Clustering sowie Cold und Hot Spots.<br>• Die Studierenden können die Geolokation aus Social Media-Daten über Text Mining extrahieren.<br>• In der Geostatistik sind die vertraut mit Verfahren, welche die räumliche Variabilität, Interpolation, Clusterung, Regression (geografisch gewichtet), räumliche Ökonometrie und das räumliche Sampling berücksichtigen oder anwenden.<br>• Bzgl. Graphen und Netzwerken verstehen die ML-Algorithmen zu deren Optimierung und können diese einsetzen.<br><br>**Methodische Kompetenzen**<br>• Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Methoden der Spatial Data Science und wissen diese für die Lösung von Problemstellungen auf große, raumbezogene Datenmengen (u.a. diskrete Punktwolken) korrekt einzusetzen.<br>• Die Studierenden können raumbezogene Hypothesen aufstellen und diese statistisch überprüfen.<br>• Die Studierenden können Methoden zur Visualisierung komplexer geographischer Zusammenhänge anwenden.<br><br>**Sozial- und Selbstkompetenz**<br>Den Studierenden wird durch engmaschige Betreuung das Arbeiten in Projektgruppen (zu zweit oder dritt) vermittelt, bei der es neben der gemeinsamen Erarbeitung einer gelungenen fachlichen Lösung für die Projektaufgabe auch Sozialkompetenz für den Erfolg bedarf, wobei hier die Anwendung von Methoden des Projektmanagements und der Software-Entwicklung helfen. |
| **Prüfungsleistungen**: Projektarbeit (1S) |

| **Lehrveranstaltung:** Spatial Data Science |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Zantout |
| Umfang (SWS): 4 |
| Turnus: jedes Semester |
| Art und Modus: Vorlesung und Projekt |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• explorative Geodata Science<br>• Herausforderungen im Vergleich zu Data Science (räumliche Aggregation/Restriktion etc.)<br>• Geostatistik I: Abstände, Nachbarschaftsbeziehungen, Dichte-Verteilungen, Interpolation etc.<br>• Geostatistik II: räumliche Autokorrelationen und Variabilität, Clustering, Cold und Hot Spots<br>• Geolocation: Extraktion der Geolocation in Social Media (Text Mining)<br>• räumliche Ökonometrie, Regression (geografisch gewichtet)<br>• Graphen und Netzwerke: ML-Algorithmen zur Optimierung |
| Empfohlene Literatur:<br>- Yamagata & Seya (2019): Spatial Analysis Using Big Data: Methods and Urban Applications<br>- Joubert-De Bellefon et al. (2018): Handbook of Spatial Analysis with R<br>- Chiles & Delfiner (2012): Geostatistics: Modeling Spatial Uncertainty<br>- Bennett et al. (2014): Spatial Data Mining: A Deep Dive into Cluster Analysis |
| Anmerkungen:<br>Mit der Projektarbeit wird begonnen, sobald die grundlegenden Methoden behandelt wurden. |

## Semester 5

# Projektvorbereitung

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB510 |
| Modulverantwortliche(r): Nees |
| Modulumfang (ECTS): 3CP |
| Einordnung (Semester): 5 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: - |
| Voraussetzungen nach SPO: - |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>**Übergeordnetes Ziel:**<br>Zur Erreichung von Handlungskompetenz sind neben fachlichen und methodischen Kompetenzen auch Persönlichkeitskompetenzen erforderlich. Diese werden im vorliegenden Modul in der Vorlesung vermittelt und in der dazu gehörigen Übung trainiert. Die Teilnehmer sollen nach dem Besuch der Veranstaltung in der Lage sein, die erlernten fachlichen und methodischen Kompetenzen im beruflichen Alltag anzuwenden.<br><br>**Vermittelte Kompetenzen**<br>• Die Teilnehmer üben das Meistern von schwierigen Gesprächssituationen<br>• Die Teilnehmer haben Kompetenzen für die Präsentation und die Moderation erworben<br>• Sie können strukturierte Feedbacks an andere Personen geben<br>• Sie sind in der Lage mit Feedbacks selbst konstruktiv umzugehen<br><br>Der Schwerpunkt liegt in praktischen Übungen und Rollenspielen, bei denen die Mitarbeit wichtig und notwendig ist. |
| Studienleistungen: Praktische Arbeiten während der Laufzeit der Blockveranstaltung |

| **Lehrveranstaltung:** Projektvorbereitung |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Umfang (SWS): |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Blockveranstaltung gegen Ende der vorlesungsfreien Zeit |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• Meistern von schwierigen Gesprächssituationen<br>• Präsentation und die Moderation<br>• Umgang mit Feedback<br>• Geben von Feedback |
| Anmerkungen: - |

# Praxisprojekt

| Modulübersicht |
| --- |
| EDV-Bezeichnung: DSCB520 |
| Modulverantwortliche(r): Strötgen |
| Modulumfang (ECTS): 24CP |
| Einordnung (Semester): 5 |
| Inhaltliche Voraussetzungen:- |
| Voraussetzungen nach SPO:Grundstudium abgeschlossen, aus den vorausgehenden Semestern des Hauptstudiums dürfen maximal 15CP fehlen |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>**Lernziel**<br>Die Studierenden bearbeiten im Unternehmen eine Fragestellung aus dem Bereich Data Science, die ihrem Kenntnisstand entsprechen. Sie übertragen das im Studium erlernte Wissen auf praktische Aufgaben, die im Unternehmen anfallen und erweitern es um praxisrelevante Inhalte. Die Studierenden erlangen einen Überblick über die fachlichen Zusammenhänge und lernen die Anwendung der Studieninhalte in der Praxis kennen.<br><br>**Fachliche Kompetenzen**<br>Die Studienenden setzten die im Studium erworbenen fachlichen Kenntnisse, Methoden und Techniken in eine spezifische Fragestellung im Bereich der Datenanalyse um. Durch diesen Transfer und die praxisnahe Umsetzung wird das Problembewusstsein für eine fachgerechte und sinnvolle Datenanalyse und -auswertung gestärkt.<br><br>**Methodische Kompetenzen**<br>Die Studierenden beschäftigen sich eigenverantwortlich mit Fragestellungen aus der Praxis. Hierzu gehören insbesondere der Transfer und die methodische Anwendung der fachlichen und technischen Kompetenzen im Unternehmensumfeld. Sie erwerben praxisrelevantes und branchenspezifisches Wissen aus dem Bereich Data Science.<br><br>**Sozial- und Selbstkompetenz**<br>Die Studierenden trainieren ihre Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit durch die Arbeit im Praxisbetrieb. Sie erlangen ein Problembewusstsein hinsichtlich unternehmensrelevanter Herausforderungen, wie z. B. Deadlines, Terminverwaltung, Projektdruck, Kundenwünschen, Realisierbarkeit von Anforderungen... |
| Studienleistungen:<br>Praxisbericht, 95 Präsenztage, Wochenberichte |

# Projektnachbereitung

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB530 |
| Modulverantwortliche(r): Stengel |
| Modulumfang (ECTS): 3CP |
| Einordnung (Semester): 5 |
| Inhaltliche Voraussetzungen:- |
| Voraussetzungen nach SPO:- |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>Die Projektnachbereitung führt die Studierenden in das wissenschaftliche Arbeiten und Dokumentieren ein. Studenten entwickeln die für diese Tätigkeit notwendigen Fähigkeiten:<br>• Finden, Verstehen, Analysieren und Beurteilen von Fachliteratur,<br>• Strukturieren von wissenschaftlichen Berichten,<br>• Anwenden von wissenschaftlichen Elementen in Ihrer Arbeit,<br>• Bewertung der Zitierfähigkeit vorhandener Fachliteratur,<br>• Anwenden mindestens eines üblichen Zitiersystems<br>• Kritische Beurteilung Ihres Ergebnisses |
| Studienleistungen: Studienarbeit/1W (Paper im Wissenschaftlichen Stil) |

| **Lehrveranstaltung:** Blockveranstaltung Projektnachbereitung |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Umfang (SWS): |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Vorlesung und Übung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>Im Rahmen von Vorlesungen und Übungen werden die Studierenden mit folgenden Themen vertraut gemacht:<br>• Literatursuche und Auswertung<br>• Gliederung der Arbeit/Elemente der Gliederung<br>• Charakteristische Elemente wissenschaftlicher Arbeiten und deren Einsatz<br>• Zitiersysteme und Zitierfähigkeit von Fachliteratur<br>• Graphische Elemente (Graphiken, Tabellen, etc.)<br>• Typische Fehler<br>In den Übungen werden die gelernten Prinzipien an dem anstehenden Praxisbericht angewandt. |
| Empfohlene Literatur:<br>Tobias Kollmann; Andreas Kuckertz; Stefanie Voege - Das 1 x 1 des Wissenschaftlichen Arbeitens, Gabler;Springer Verlag, Berlin (2012) |
| Anmerkungen: - |

## Semester 6

# Domänenprojekt (für Vertiefung Business)

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB630B |
| Vertiefung Business |
| Modulverantwortliche(r): Küppers |
| Modulumfang (ECTS): 10CP |
| Einordnung (Semester): 6 |
| Inhaltliche Voraussetzungen:<br>Zentral: Projektmanagement und IT-Projekte<br>Potenziell alle Vorlesungen des Hauptstudiums je nach gewähltem Projektthema<br>Praxiserfahrung aus dem Praxissemester<br>Domänenspezifisches Fakten- und Prozesswissen (vermittelt im Wahlpflichtfach Spezialthemen 1) zur Bearbeitung eines Projekts mit einer Problemstellung aus dieser Domäne. |
| Voraussetzungen nach SPO: - |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>**Lernziel**<br>Die Veranstaltung soll existierendes methodisches und formales Wissen durch praktische Arbeit vertiefen. Standen in vorangegangenen Vorlesungen die individuellen Fähigkeiten im Vordergrund soll jetzt ein Entwicklungsprozess für ein Team zukünftiger Data Scientists in einem realen Projekt durchlaufen werden. Dabei geht es nicht primär um den Erwerb weiteren Faktenwissens, sondern darum, das vorhandene Wissen aus verschiedenen Gebieten anhand domänenspezifischer Fragestellungen wieder ins Gedächtnis zu rufen, anzuwenden und stärker zu vernetzen.<br><br>**Fachliche Kompetenzen**<br>• Die Studierenden können Data Science Fragestellungen einer Domäne verstehen, adäquat beschreiben und Lösungsansätze vor Domänenexperten präsentieren und begründen<br>• Sie haben ein grundlegendes Verständnis über (agiles) Management eines Projekts und können agile Methoden im Allgemeinen und spezifische Methoden wie z.B. CRISP DM im Speziellen praktisch sinnvoll einsetzen<br>• Sie haben aktuelle Werkzeuge wie z.B. Jira und Confluence kennengelernt und in Projekten eingesetzt.<br>• Die Studierenden verstehen die unterschiedlichen Rollen in Data Science Projekten, wissen die Aufgaben der einzelnen Rollen und kennen Werkzeuge, die eingesetzt werden<br><br>**Methodische Kompetenzen**<br>• Die Studierenden sind in der Lage, den Aufwand zur Lösung von, bisher möglicherweise unbekannten, domänenspezifischen Data Science Fragestellungen realistisch abzuschätzen<br>• Sie können realistische Projektbedingungen aushandeln und ein passendes Vorgehensmodell für ihr Projekt auswählen<br>• Die Studierenden sind in der Lage ein Data Science Projekt zur Zufriedenheit eines realen Kunden durchzuführen<br>• Sie erkennen auftretende Probleme rechtzeitig und können Eskalationsstrategien erfolgreich anwenden |

- Die Studierenden können Test- und Qualitätssicherungsmethoden nutzen, um Projektergebnisse in guter Qualität zu liefern.

**Sozial- und Selbstkompetenz**

- Die Studierenden haben realistische Interaktionen mit Domänenexperten des Kunden und innerhalb eines größeren Projektteams erfahren und sind sich daher über die Herausforderungen im Klaren
- Sie haben Teamfähigkeit entwickelt und
- sind in der Lage im Team und in Kundenmeetings zu moderieren und geeignet zu kommunizieren
- Bei Konflikten können sie vermitteln und lösungsorientiert agieren.

Prüfungsleistungen:
Projektarbeit/1Semester (Bewertung der Studierenden bei unterschiedlichen Aktivitäten in einem realitätsnahen Projekt, abschließendes Einzelgespräch)

| **Lehrveranstaltung:** Domänenprojekt |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Küppers |
| Umfang (SWS): 8 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Projektbegleitung, Coaching |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>Die Studierenden lernen eine reale Kunde-Auftragnehmer Beziehung kennen und bearbeiten ein komplexes Projekt unter realistischen Rahmenbedingungen von Anfang bis Ende:<br>• vom Angebotsvorgang bis zur Abnahme des erstellten Produkts<br>• mit festem Liefertermin<br>• inkl. Projektmanagement und allen beteiligten Rollen<br>Sie lösen reale Probleme von Kunden. Dabei erfahren die Studierenden die Dynamik in einem Projektteam und erkennen die Wichtigkeit guter Kommunikation. |
| Empfohlene Literatur: abhängig vom jeweiligen Projektthema |
| Anmerkungen: - |

# Geo-Domänenprojekt

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB630G |
| Vertiefung Geodata Science |
| Modulverantwortliche(r): Zantout, Schaab, Günther-Diringer |
| Modulumfang (ECTS): 6CP |
| Einordnung (Semester): 6 |
| Inhaltliche Voraussetzungen:<br>alle Veranstaltungen bis einschließlich 5. Semester |
| Voraussetzungen nach SPO:<br>Geographische Informationssysteme , Spatial Data Science |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>**Lernziel**<br>Die Veranstaltung soll existierendes fachliches und methodisches Wissen durch eine größere, gemeinsame Projektarbeit vertiefen. Standen in vorangegangenen Lehrveranstaltungen die individuellen Fähigkeiten im Vordergrund, soll jetzt ein Entwicklungsprozess für eine Team in einem realen Projekt von der Planung bis zur Fertigstellung durchlaufen werden. Dabei geht es nicht primär um den Erwerb weiteren Fachwissens, sondern darum, das vorhandene Wissen aus verschiedenen Gebieten anzuwenden und miteinander zu verknüpfen.<br><br>**Fachliche Kompetenzen**<br>• Die Studierenden können Konzepte entwickeln und hinreichend beschreiben, diese auch präsentieren und umsetzen. Dafür sind sie in der Lage, Aufgabenstellungen zu erfassen, zu managen und den Aufwand zur Lösung von, bisher möglicherweise unbekannten, Aufgaben abzuschätzen und ggf. die Projektumsetzung dynamisch anzupassen.<br><br>**Methodische Kompetenzen**<br>• Sie können eine passende Vorgehensweise/-modell für ihr Projekt auswählen, weil sie ein fundiertes Verständnis über (agiles) Projektmanagement haben. Sie erkennen auftretende Probleme rechtzeitig und können Eskalationsstrategien erfolgreich anwenden. Die Studierenden arbeiten ergebnisorientiert und liefern Projektergebnisse in guter Qualität rechtzeitig ab. Damit können sie ein Projekt zur Zufriedenheit der Beteiligten durchführen.<br><br>**Sozial- und Selbstkompetenz**<br>Die Studierenden können erfolgreich in einem Team arbeiten. Sie haben gelernt, Team- und Auftraggebermeetings zu planen und zu moderieren, sie haben realistische Interaktionen mit Auftraggebern und anderen Teammitgliedern erfahren und können bei Konflikten lösungsorientiert agieren. Sie können ggf. auch in internationalen Teams und mit internationalen Partnern erfolgreich arbeiten, da sie die Zusammenarbeit mit ausländischen Beteiligten erlebt haben und die interkulturellen Fallstricke und Herausforderungen kennen. Damit sind sie gut auf die Mitarbeit in einem Unternehmen bzw. einer Institution vorbereitet. |
| Prüfungsleistungen:<br>bewertete Projektarbeit/1 Semester |

| **Lehrveranstaltung:** Geodomänenprojekt |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Zantout |
| Umfang (SWS): 4 |

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Projektarbeit

Lehrsprache: deutsch (ggf. englisch)

Studieninhalte:

Die Studierenden lernen eine reale Auftraggeber-Auftragnehmer Beziehung kennen und bearbeiten ein komplexes Projekt unter realistischen Rahmenbedingungen von Anfang bis Ende:

- vom Konzept bis zur Einreichung des erstellten Produkts,
- mit festem Abgabe-/Liefertermin,
- inkl. Projektmanagement und allen beteiligten Rollen.

Sie analysieren, implementieren und lösen reale Probleme, die im Kontext von Geo-Daten auftreten. Dabei erfahren die Studierenden die Dynamik in einem Projektteam und erkennen die Wichtigkeit guter Kommunikation.

Für die Bearbeitung des Projekts dürfen die Studierenden nach einem selbstgewählten Vorgehensmodell das Projekt entwickeln und umsetzen.

Neben den Projektmanagementaktivitäten bearbeiten die Studierenden, abhängig vom Projektauftrag durch den Auftraggeber, folgende Aufgaben:

- Konzepterstellung und -präsentation,
- Datenaufbereitung und Explorative Datenanalyse,
- Entwicklung von Lösungsdesign und „prototypische“ Implementierung,
- Entwicklung und Implementierung von Teststrategien,
- Übergabe und ggf. Abnahme der Ergebnisse.

Die Fragestellungen stammen dabei z.B. aus den Bereichen Klimafolgen, Energienetze, Smart Cities/Regions, Ungleichheiten, Geomarketing, Ressourcenschutz, Digitale Transformation, Globaler Wandel, Nachhaltige Entwicklung.

Empfohlene Literatur: abhängig vom jeweiligen Projektthema

Anmerkungen:

Themen für Projekte ergeben sich jeweils aus der Wirtschaft oder von Behörden herangetragenen Aufgaben oder aber aus aktuellen Forschungsthemen und Forschungs-/Lehrprojekten der involvierten Dozenten.

# Wahlpflichtfach (B) bzw. Wahlpflichtfach (G)

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB610B bzw.DSCB610G |
| Modulverantwortliche(r): Hofmann, Schaab |
| Modulumfang (ECTS): 23CP (Business Data Science) bzw. 27CP (Geodata Science) |
| Einordnung (Semester): 6+7 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: - |
| Voraussetzungen nach SPO: - |

Lernergebnisse und Kompetenzen:

**Lernziel**
Ziel der Wahlpflichtfächer ist es, den Studierenden zu ermöglichen, über den Umfang des Pflichtprogramms hinaus

- zusätzliche Themen der Data Science kennenzulernen,
- zusätzliches Domänenwissen in möglichen Anwendungsdomänen der Data Science kennenzulernen,
- zusätzliches Grundlagenwissen aus der Informatik, Mathematik, BWL oder Geodatenverarbeitung zu erwerben, auch um ggf. zusätzlich zum Pflichtprogramm erforderliche Grundlagen für einen Masterstudiengang in einem dieser Fächer zu erwerben
- zusätzliche "soft Skills" zu erwerben.

Das konkrete Angebot ist variabel. Angedacht sind aber z.B.
Maschinelles Lernen und Analytics

- Neuronale Netze
- Support Vector Machines
- Random Forests
- Bayessche Netze
- Zeitreihen
- Information / Text Retrieval
- Sprachverarbeitung
- Bildverarbeitung
- Semantic AI
- Feature Extraction / Feature Selection
- Predictive Analytics
- Real Time Analytics
- Ein großes ML-Projekt auf echten Daten

Informatik

- Objektorientierte Programmierung in C#, C++ oder Java
- Algorithmen und Datenstrukturen
- Software Engineering
- Solution Engineering for Machine Learning
- Cloud Compututing
- Big Data
- IT-Consulting
- IT-Sicherheit
- App-Programmierung
- SAP-Zertifizierung

Mathematik

- Mathematik der Kryptographie
- Signalverarbeitung
- Simulation
- Dynamische Systeme, Differenzialgleichungen,
- Operations Research (Über den Umfang von Optimierungsverfahren, Modellierung und Simulation hinaus)

Business Data Science und Geodata Science

- Diverse Vertiefungsangebote innerhalb der Vertiefungsrichtungen
- Z.B. bei Geodata Science:
  - GIS-Anwendungen (Theorie und Praktikum)
  - Grundlagen Fernerkundung und Satellitenbildauswertung
- Z.B. bei Business Data Science
  - Industrie 4.0- Anwendungen
  - Financial Services Anwendungen
- Inter-/multidisziplinäres Projekt (Data Science / Geodata Science)

Fachdomänen

- Smart Logistics und Verkehrsplanung/-ströme
- Telekommunikation und Medien
- Energiesysteme und Smart Grids
- Health Care
- Analytics für Bildung und Lernen
- Social Analysis and Marketing
- Business Analytics and Intelligence
- Geomarketing
- Planung & Smart Cities
- Umweltmonitoring & Klimaschutz
- Logistik
- Versicherungswesen (z.B. Risikobewertung)
- Katastrophenhilfe & Risikomanagement
- Präzisionslandwirtschaft
- Gesundheitswesen (z.B. Ausbreitung von Krankheiten)

Soft Skills

- Präsentationstechnik
- Sprachkurse

**Fachliche Kompetenzen**
Die angestrebten Kompetenzen variieren zwischen den einzelnen Wahlpflichtmodulen.

**Methodische Kompetenzen**
Die angestrebten Kompetenzen variieren zwischen den einzelnen Wahlpflichtmodulen.

**Sozial- und Selbstkompetenz**
Die angestrebten Kompetenzen variieren zwischen den einzelnen Wahlpflichtmodulen.

Neben Wahlpflichtmodulen, die speziell für diesen Studiengang ausgelegt sind, sollen den Studierenden auch große Teile des Wahlpflichtangebotes der anderen Studiengänge der Fakultät IWI, sowie thematisch passende Wahlpflichtmodulen der Fakultät IMM, anderer Fakultäten und

| |
|---|
| anderer Einrichtungen offenstehen. Außerdem können auch viele Pflichtmodule aus dem Hauptstudium anderer Studiengänge als Wahlpflichtmodule anerkannt werden, sofern diese thematisch passend sind. Es wird dafür gesorgt, dass durch speziell für Data Science angebotene Wahlpflichtmodule oder anrechenbare Module anderer Studiengänge genügend Module mit größerem ECTS-Umfang zur Wahl stehen, so dass die geforderten ECTS mit einer handhabbaren Anzahl an SWS erreicht werden können. |
| Prüfungsleistungen:<br>Die Prüfungsleistung variiert zwischen den einzelnen Wahlpflichtmodulen.<br>Aus dem Angebot an Wahlpflichtmodulen müssen insgesamt so viele gewählt werden, dass die geforderte Anzahl an ECTS erreicht wird, unabhängig davon, mit wie vielen SWS dies einhergeht.<br>Bis zu 6 der benötigten CP dürfen auch aus unbenoteten Modulen stammen. |

| **Lehrveranstaltung:** Wahlpflichtfach |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: - |
| Umfang (SWS): Je nach gewählten Modulen |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Je nach gewähltem Modul |
| Lehrsprache: Je nach gewähltem Modul |
| Studieninhalte: Die Inhalte hängen von den gewählten Modulen ab. |
| Anmerkungen: - |

# Optimierungsverfahren, Modellierung und Simulation

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB620 |
| Modulverantwortliche(r): Janka |
| Modulumfang (ECTS): 7CP |
| Einordnung (Semester): 6 |
| Inhaltliche Voraussetzungen:<br>Lineare Algebra, Analysis (im Umfang der Grundvorlesungen), Programmierkenntnisse |
| Voraussetzungen nach SPO:- |

Lernergebnisse und Kompetenzen:

**Lernziele**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- Grundprinzipien linearer, gemischt-ganzzahliger und nichtlinearer Optimierungsprobleme zu verstehen
- typische Problemklassen gemischt-ganzzahliger Optimierungsprobleme (z.B. Rucksackproblem, Bin-Packing, Set-Cover, Max-Packing) im Anwendungskontext zu erkennen.
- einfache bis mittelkomplexe Optimierungsprobleme mathematisch korrekt zu modellieren, einschließlich der Anwendung grundlegender Modellierungstechniken wie logischen Bedingungen, Betragsfunktionen oder min-max-Strukturen sowie zeitabhängiger Modellierung.
- Herausforderungen beim Einsatz von Optimierungsmodellen für Probleme aus der realen Welt zu verstehen (Modelle als vereinfachte Abbildungen der Realität, ggf. hohe Rechenzeiten bei komplexen Modellen)
- Grundlagen der multivariaten Analysis auf Optimierungsprobleme anzuwenden, insbesondere Ableitungen, Gradienten, Jacobimatrizen und Hessematrizen zu bestimmen und einfache Optimalitätsbedingungen zu überprüfen.
- Grundlegende numerische Optimierungsverfahren anzuwenden, darunter Gradientenverfahren, stochastischer Gradientenabstieg und automatische Differentiation, und deren Verhalten anhand kleinerer Beispiele zu analysieren.
- Optimierungsmodelle mit modernen Softwarewerkzeugen umzusetzen, einfache Simulationen durchzuführen und die Ergebnisse nachvollziehbar zu interpretieren.
- eigene Lösungsansätze strukturiert zu entwickeln, Annahmen zu begründen und Grenzen gewählter Modellierungsansätze zu erkennen.

**Fachliche Kompetenzen**

Die Studierenden …

- kennen grundlegende Konzepte der linearen, gemischt-ganzzahligen und nichtlinearen Optimierung.
- beherrschen elementare Modellierungstechniken, um gängige Optimierungsprobleme formal darzustellen.
- können Ableitungen, Gradienten und einfache Optimalitätsbedingungen bestimmen und diese in die Analyse von Optimierungsproblemen einbeziehen.
- verstehen Grundideen numerischer Verfahren wie Gradientenverfahren und SGD und können einfache Beispiele damit lösen.
- können grundlegende Optimierungs- und Simulationsaufgaben mit Solvern (z.B. Gurobi) und Frameworks (z.B. PyTorch) bearbeiten.

**Methodische Kompetenzen**
Die Studierenden …

- setzen mathematische Grundlagen zur Problemlösung ein, indem sie Problemstellungen analysieren, Modelle formulieren und Ergebnisse bewerten.
- nutzen Softwarewerkzeuge sicher auf Basis bereitgestellter Beispiele, um Optimierungsmodelle zu implementieren und Simulationen durchzuführen.
- wenden strukturierte Vorgehensweisen bei Modellbildung, Parametrisierung und Auswertung an.
- führen einfache Sensitivitätsanalysen durch und interpretieren deren Aussagekraft.

**Sozial- und Selbstkompetenz**
Die Studierenden …

- arbeiten in Übungen konstruktiv zusammen, diskutieren Modellierungsentscheidungen und unterstützen sich gegenseitig bei technischen Herausforderungen.
- organisieren ihren Lernprozess eigenverantwortlich, insbesondere das selbstständige Lösen theoretischer und praktischer Übungsaufgaben.
- präsentieren Lösungswege klar und nachvollziehbar und reflektieren alternative Vorgehensweisen.
- entwickeln ein grundlegendes Bewusstsein für Chancen und Grenzen algorithmischer Optimierung und gehen sorgfältig mit Modellannahmen um.

Prüfungsleistungen: Klausur (90 Min). Zu Semesterbeginn wird bekanntgegeben, ob weitere Studienleistungen zu erbringen sind (Studienarbeit, Klausur, Laborarbeit oder Projektarbeit)

**Lehrveranstaltung: Vorlesung Optimierungsverfahren, Modellierung und Simulation**

EDV-Bezeichnung: -

Dozent/in: Janka

Umfang (SWS): 4

Turnus: jährlich

Art und Modus: Vorlesung

Lehrsprache: deutsch

Studieninhalte:

- Grundprinzipien linearer, gemischt-ganzzahliger und nichtlinearer Optimierungsprobleme
- typische Problemklassen gemischt-ganzzahliger Optimierungsprobleme (z.B. Rucksackproblem, Bin-Packing, Set-Cover, Max-Packing)
- mathematische Modellierung von Optimierungsproblemen, logische Bedingungen, Betragsfunktionen oder min-max-Strukturen sowie zeitabhängiger Modellierung
- Modelle als vereinfachte Abbildungen der Realität, ggf. hohe Rechenzeiten
- Ableitungen, Gradienten, Jacobimatrizen und Hessematrizen , Überprüfen einfacher Optimalitätsbedingungen
- Grundlegende numerische Optimierungsverfahren, z.B. Gradientenverfahren, stochastischer Gradientenabstieg und automatische Differentiation
- Umsetzung von Optimierungsmodelle mit Softwarewerkzeugen
- Durchführen von Simulationen

Empfohlene Literatur:

- Vorlesungsskript
- N. Sudermann-Merx: Einführung in Optimierungsmodelle, Springer, 2023
- M. P. Deisenroth, A. A. Faisal, C. S. Ong: Mathematics for Machine Learning, Springer, 2021
- Kochenderfer and Wheeler: Algorithms for Optimization. MIT Press, 2019.

Anmerkungen: -

| **Lehrveranstaltung: Übung Optimierungsverfahren, Modellierung und Simulation** |
| --- |
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Janka |
| Umfang (SWS): 2 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Übung |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>Die Inhalte der Vorlesung werden anhand begleiteter theoretischer und praktischer Aufgaben vertieft, um so besser verstanden zu werden. Für die praktischen Aufgaben kommen moderne Solver (z.B. Gurobi) und Frameworks (z.B. PyTorch) zum Einsatz. |
| Empfohlene Literatur: siehe Vorlesung |
| Anmerkungen: - |

## Semester 7

# Wissenschaftliches Arbeiten

| **Modulübersicht** |
|---|
| EDV-Bezeichnung: DSCB710 |
| Modulverantwortliche(r): Strötgen |
| Modulumfang (ECTS): 5CP |
| Einordnung (Semester): 7 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: - |
| Voraussetzungen nach SPO: - |

Lernergebnisse und Kompetenzen:

**Lernziel**
Die Studierenden lernen die Grundprinzipien des wissenschaftlichen Arbeitens kennen, präsentieren und diskutieren eigene Texte mit ihren Kommilitonen/-innen und werden gezielt bezüglich wissenschaftlicher Aspekte auf die Bachelorarbeit vorbereitet.

**Fachliche Kompetenzen**
**Die Studierenden**

- lernen die Prinzipien wissenschaftlicher Zitierweisen und setzen diese in eigenen wissenschaftlichen Texten um.
- kennen die Grundregeln wissenschaftlichen Arbeitens, wissenschaftlicher Qualität sowie wissenschaftlicher Qualitätssicherung (z.B. Peer Review), und führen Literaturanalysen durch und formulieren Textteile, die diesen Prinzipien entsprechen.
- erkennen das fachliche Profil und Anspruchsniveau wissenschaftlicher Zeitschriften, Konferenzen und Publikationen.

**Methodische Kompetenzen**
Die Studierenden

- kennen den Aufbau und die Struktur wissenschaftlicher Arbeiten und Publikationen und fertigen eigenständig entsprechende Übersichten, Gliederungen und Exposéentwürfe an.
- kennen die Grundprinzipien wissenschaftlicher Literaturrecherche und können Literaturrecherchen selbständig und zielgerichtet durchführen.
- erlernen das Prinzip der iterativen Verbesserung wissenschaftlicher Texte.
- wenden Tools zum Verfassen wissenschaftlicher Texte an (z.B. Latex).
- lernen Methoden des wissenschaftlichen Präsentierens kennen.
- reflektieren den verantwortungsvollen Einsatz von KI-basierten Werkzeugen im wissenschaftlichen Arbeiten, nutzen diese gezielt zur Unterstützung (z. B. Recherche, Strukturierung) und überprüfen deren Ergebnisse kritisch auf Nachvollziehbarkeit, Korrektheit und wissenschaftliche Integrität.

**Sozial- und Selbstkompetenz**
Die Studierenden

- verfassen einen Entwurf eines Exposés für eine Bachelorarbeit eigenständig unter Beachtung wissenschaftlicher Prinzipien.
- bewerten wissenschaftliche Texte von Kommilitonen/-innen nach den Prinzipien des Peer Review.

| |
|---|
| diskutieren kritische Rückmeldungen zu wissenschaftlichen Texten im Team und leiten Maßnahmen zur Verbesserung der Texte ab. |
| Prüfungsleistungen: Projektarbeit (2 Wochen) |

| **Lehrveranstaltung:** Blockveranstaltung Wissenschaftliches Arbeiten |
|---|
| EDV-Bezeichnung: - |
| Dozent/in: Strötgen |
| Umfang (SWS): 4 |
| Turnus: jährlich |
| Art und Modus: Vorlesung (Blockveranstaltung) |
| Lehrsprache: deutsch |
| Studieninhalte:<br>• Wissenschaftliche Zitierweisen<br>• Grundregeln wissenschaftlichen Arbeitens, wissenschaftlicher Qualität sowie wissenschaftlicher Qualitätssicherung (z.B. Peer Review)<br>• Literaturanalysen, Erkennen des Anspruchsniveaus wissenschaftlicher Zeitschriften, Konferenzen und Publikationen<br>• Aufbau und die Struktur wissenschaftlicher Arbeiten und Publikationen<br>• erlernen das Prinzip der iterativen Verbesserung wissenschaftlicher Texte.<br>• Tools zum Verfassen wissenschaftlicher Texte an (z.B. Latex).<br>• Wissenschaftliches Präsentieren<br>• verantwortungsvoller Einsatz von KI-basierten Werkzeugen |
| Empfohlene Literatur:<br>- Karmasin,M., Ribing. R.: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten, in jeweils aktueller Auflage |
| Anmerkungen: - |

# Bachelorthesis

| **Modulübersicht** |
| --- |
| EDV-Bezeichnung: DSCB720 |
| Modulverantwortliche(r): Hofmann |
| Modulumfang (ECTS): 12CP |
| Einordnung (Semester): 7 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: - |
| Voraussetzungen nach SPO:<br>Praxisvorbereitung, Praxisprojekt |
| Lernergebnisse und Kompetenzen:<br><br>**Lernziel**<br>Eigenständige Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit aus dem Spektrum der Data Science<br><br>**Fachliche Kompetenzen**<br>Abhängig vom gewählten Thema der Arbeit<br><br>**Methodische Kompetenzen**<br>Anwendung einer wissenschaftlichen Arbeitsweise<br><br>**Sozial- und Selbstkompetenz**<br>Eigenverantwortliche Bewältigung einer größeren Aufgabe mit Zeitplanung |
| Prüfungsleistungen: Wissenschaftlicher Text / 4 Monate Bearbeitungszeit |

# Kolloquium zur Thesis

| **Modulübersicht** |
| --- |
| EDV-Bezeichnung: DSCB730 |
| Modulverantwortliche(r): Hofmann |
| Modulumfang (ECTS): 3CP |
| Einordnung (Semester): 7 |
| Inhaltliche Voraussetzungen: - |
| Voraussetzungen nach SPO:<br>- |
| **Fachkompetenz**<br>• Die Studierenden präsentieren die inhaltlichen Ergebnisse ihrer Thesis und können weitergehende Fragen aus dem Tehemengebiet beantworten.<br><br>**Methodenkompetenz**<br>• Die Studierenden sind in der Lage, ihre Ergebnisse in knapper und strukturierter Form für einen fachkundigen Zuhörerkreis zusammenzufassen.<br>• Sie können die dafür notwendigen Werkzeuge einsetzen.<br>• Sie können die relevanten Präsentatationstechniken auf ihr Thema und den Inhalt ihrer Arbeit übeertragen und anwenden.<br><br>**Sozial- und Selbstkompetenz**<br>• Die Studierenden trainieren ihre Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit durch die Präsentation der Ergebnisse und die anschließende Fachdiskussion mit den Betreuern der Arbeit. |
| Prüfungsleistungen: MP/45 |