

# Modulübersicht

# **Modulübersicht Masterstudium Studienrichtung Data Visualization**

## **Pflichtmodule Data Visualization**

Advanced of Data Visualization	5
Artificial Intelligence	5
Consultancy Project 1 and Projekt Management	6
Consultancy Projekt 2	6
Data Science	7
Knowledge Engineering and Extraction	7
Masterarbeit	8
Principles of Data Visualization	8
Programming Python	9
Quantitative Research Methods	9
Research Design and Qualitative Methods	10
Scientific Visualization	10
Software Architecture and Design	11
Text Analytics	11
Visual Analytics	12

## **Wahlpflichtmodule Data Visualization**

3D Imaging – Photogrammetrie	13
Dashboard Design	13
Designing for and with AI	14
Web Data Analytics	14

## **Wahlmodule Data Visualization**

Computer Visualization	15
------------------------	----

# Pflichtmodule Data Visualization

## Advanced of Data Visualization

**Leitidee**

Von der DataVis-Idee zur Implementation

**Typ**

Pflichtmodul im Frühlingssemester

**Umfang**

4 ECTS-Punkte

**Lernergebnisse**

Die Studierenden lernen die Erstellung von statischen Datenvisualisierungen mit Python Libraries. Die Studierenden erlernen die praktische Anwendung, ausgehend von einem Datensatz vielfältigste Visualisierungen zu erstellen und Ergebnisse damit vorzustellen, zu lesen, sowie sukzessive zu verbessern. Die Studierenden lernen außerdem die Grundlagen der Evaluationstechniken und wenden diese auf Daten-Visualisierungen an. Die Evaluation umfasst Einführung und praktische Anwendung eines Expertenreview, einer technischen Auswertung, und einer Beobachtungsanalyse. Die Studierenden werden außerdem in weitere Programme der aktuellen Datenvisualisierung eingeführt und lernen die Vor- und Nachteile dieser Softwarelösungen kennen.

## Artificial Intelligence

**Leitidee**

Maschinelles Lernen ist ein Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz, welche es Computern erlaubt zunehmend komplexere Aufgaben selbstständig zu erledigen.

**Typ**

Pflichtmodul im Frühlingssemester

**Umfang**

4 ECTS-Punkte

**Lernergebnisse**

Die Studierenden sind in der Lage die Grundkonzepte von Maschinellen Lernen wiederzugeben und Maschinelle Lernverfahren aufgrund der zugrundeliegenden Prinzipien zu unterscheiden. Die Studierende können die grundlegende Funktionsweise von neuronalen Netzen und deren Training beschreiben und Softwarebibliotheken für die Umsetzung von Deep Learning Architekturen zu nennen.

# Consultancy Project1 and Project Management

## **Leitidee**

Die Studierenden entwickeln eine Lösung für ein anspruchsvolles praktisches Problem im Bereich ihrer Studienrichtung.

## **Typ**

Pflichtmodul im Frühlingssemester

## **Umfang**

7 ECTS-Punkte

## **Lernergebnisse**

Die Studierenden sind in der Lage mit wissenschaftlich fundierten Methoden eine Lösung für ein anspruchsvolles Problem eines Auftraggebers zu entwickeln.

# Consultancy Project2

## **Leitidee**

Das Consultancy Project 2 Projekt stellt die Studierenden vor die Aufgabe eine praktisch relevante Problemstellung aus der Studienrichtung auf wissenschaftlich und fachlich fundierte Weise zu lösen.

## **Typ**

Pflichtmodul im Herbstsemester

## **Umfang**

5 ECTS-Punkte

## **Lernergebnisse**

Die Studierenden sind in der Lage eine praktische Problemstellung auf wissenschaftlich und fachlich fundierte Weise für einen Auftraggeber zu lösen.

# Data Science

## **Leitidee**

Data Science und Analytics-Methoden dienen der datenbasierten Entscheidungsfindung, die in der modernen Unternehmenspraxis eine immer grössere Rolle spielt.

## **Typ**

Pflichtkurs im Herbst und Frühlingssemester

## **Umfang**

4 ECTS-Punkte

## **Lernergebnisse**

Die Studierenden verfügen über das notwendige Wissen in Linearer Algebra, Statistischer Inferenz, Supervised / Unsupervised Learning

# Knowledge Engineering and Extraction

## **Leitidee**

Dieses Modul bietet eine Einführung in die Themenbereiche «Knowledge Engineering» und «Knowledge Extraction». Es werden ausgewählte Technologien des «Semantic Web Technologie Stacks» sowie deren Anwendung für das Design von Wissensgrafen und Ontologien besprochen. Im Praktischen Teil werden die Methoden angewandt, um «Knowledge Extraction» Komponenten zu entwickeln.

## **Typ**

Pflichtmodul im Herbstsemester

## **Umfang**

4 ECTS-Punkte

## **Lernergebnisse**

Die Studierenden sind in der Lage auf Technologieebene die Funktionsweisen, Regeln, Anwendungen und Möglichkeiten von RDF, SPARQL, Ontologien und Wissensgrafen nachzuvollziehen und diese in Aufgabenstellungen anzuwenden.

# Masterarbeit

## **Leitidee**

Ziel der Masterarbeit ist es, ein Lösungsverfahren für eine praktische relevante Problemstellung auf wissenschaftlich fundierte, eigenständige und termingerechte Weise zu entwickeln.

## **Typ**

Pflichtmodul: Zum Modul zugelassen wird, wer die Module des Curriculums erfolgreich absolviert hat. Hiervon ausgenommen ist das Wahlmodul.

## **Umfang**

3 ECTS-Punkte: Proposal

15 ECTS-Punkte: Masterthesis plus Verteidigungsgespräch

## **Lernergebnisse**

Die Studierenden sind in der Lage eine wissenschaftliche Abschlussarbeit erfolgreich zu bestehen.

# Principals of Data Visualization

## **Leitidee**

Von der Zahl zum Bild.

## **Typ**

Pflichtmodul im Herbstsemester

## **Umfang**

4 ECTS-Punkte

## **Lernergebnisse**

Die Studierenden lernen zunächst verschiedene Datentypen und Datenstrukturen kennen, bevor sie diese dann in üblichen und auch ungewöhnlicheren Typen der statischen Visualisierungen anwenden. Studierende werden befähigt Datentypen zu benennen, Diagrammtypen zu erkennen, Fehlerquellen und Anwendungsformen der verschiedenen Datentypen zu identifizieren. Studierende lernen Datenvisualisierungen begründet zu interpretieren und zu werten. Die Studierenden lernen außerdem Kenntnisse zu Datenvisualisierungen auf Daten anzuwenden, zu konzeptionieren und gestalten, sowie Ergebnisse professionell zu präsentieren. Weiterhin werden Studierende in die Lage versetzt visuelle Daten Präsentationen zu diskutieren und kritisch zu analysieren.

# Programming Python

## **Leitidee**

Daten Management, Daten Visualisierung und Data Science erfordert eine tiefgreifende Auseinandersetzung mit Algorithmen, Datenstrukturen und Programmiersprachen. Python ist nicht nur schnell und einfach zu lernen, sondern auch einer der populärsten Programmiersprachen im Bereich Data Science und Machine Learning.

## **Typ**

Pflichtmodul im Herbstsemester

## **Umfang**

4 ECTS-Punkte

## **Lernergebnisse**

Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Programmierkonzepte (Funktionen, Kontrollstrukturen wie z.B. Sequenzen, Verzweigungen, Wiederholungen, Auswahl) zu verstehen und bei der Entwicklung von Algorithmen einzusetzen.

# Quantitative Research Methods

## **Leitidee**

Der Kurs gibt einen Überblick über Methoden, die in der quantitativen empirischen Forschung zur Anwendung kommen.

## **Typ**

Pflichtmodul im Herbstsemester

## **Umfang**

4 ECTS-Punkte

## **Lernergebnisse**

Die Studierenden sind in der Lage, eine quantitative empirische Studie zu konzipieren und einfache Datenerhebungsinstrumente dazu zu entwickeln.

# Research Design and Qualitative Methods

## **Leitidee**

In dem Modul lernen Studierende alle relevanten Phasen des Forschungsprozesses kennen – von der Erarbeitung einer forschungsleitenden Fragestellung, über die Auswahl einer geeigneten Forschungsmethode, bis hin zur Datensammlung, -auswertung und -präsentation.

## **Typ**

Pflichtmodul im Herbstsemester

## **Umfang**

4 ECTS-Punkte

## **Lernergebnisse**

Die Studierenden sind in der Lage ein eigenes Forschungsprojekt, wie beispielsweise die Masterarbeit zu konzipieren und durchzuführen.

Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Fragestellungen zu formulieren und die zu ihrer Beantwortung passende Forschungsmethode auszuwählen.

# Scientific Visualization

## **Leitidee**

Numerische Simulation liefert i.d.R. grosse Datenmengen (typischerweise Zahlenkolonnen), die zum besseren Verständnis grafisch aufbereitet werden müssen. Hier setzt die wissenschaftliche Visualisierung an, Daten in eine visuell erfassbare Form zu bringen, die keine falschen Aussagen suggeriert und den technischen Fähigkeiten (Stichwort: Komplexität) des Systems gerecht wird.

## **Typ**

Pflichtmodul im Herbstsemester

## **Umfang**

4 ECTS-Punkte

## **Lernergebnisse**

Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Algorithmen und Konzepte der wissenschaftlichen Visualisierung, wie sie typischerweise für die Darstellung von geometrischen Modellen und Simulationsergebnissen aus Wissenschaft, Industrie und Medizin zum Einsatz kommen,

# Software Architecture and Design

## **Leitidee**

Dieses Modul kombiniert eine theoretische Einführung in die Themen Softwarearchitektur und -design, in welcher grundlegende Konzepte und Techniken vermittelt werden, mit einem komplexeren Softwareprojekt, in dessen Rahmen das Erlernte in Teams angewandt, vertieft und umgesetzt wird.

## **Typ**

Pflichtmodul im Frühlingssemester

## **Umfang**

4 ECTS-Punkte

## **Lernergebnisse**

Die Studierenden sind in der Lage die Grundkonzepte der Analyse und des Entwurfs von Software Systeme wiederzugeben und auf eigene Softwareprojekte anzuwenden.

# Text Analytics

## **Leitidee**

Das Modul bietet eine Einführung in das Natural Language Processing und stellt relevante Prinzipien, Methoden und Werkzeuge vor.

## **Typ**

Pflichtmodul im Herbstsemester

## **Umfang**

4 ECTS-Punkte

## **Lernergebnisse**

Die Studierenden sind in der Lage die Grundkonzepte von Natural Language Processing wiederzugeben, kennen verschiedene Methoden für das Text Pre-Processing und Feature Engineering auf einfache Aufgabenstellungen anzuwenden.

# Visual Analytics

## **Leitidee**

Die Studierenden lernen anhand eines praktischen Datensatzbeispiels, Visual Analytics zu nutzen, um Einsichten in solchen Daten zu gewinnen. Hierbei durchlaufen wir die Schritte der Visual Analytics Pipeline, beginnend bei den Daten

## **Typ**

Pflichtmodul im Herbstsemester

## **Umfang**

4 ECTS-Punkte

## **Lernergebnisse**

Die Studierenden lernen Heterogene Daten zu verstehen und zu verbinden.

Die Studierenden können Hypothesen bilden, die das Visual Analytics System leiten.

Die Studierenden lernen die Stärke der Kombination von Visualisierung, Algorithmik, Interaktion und dem menschlichen Nutzen.

# Wahlpflichtmodule Data Visualization

## 3D-Imagnig - Photogrammetrie

### **Leitidee**

Den Studierenden wird anhand praktischer Beispiele sowohl theoretisches als auch praktisches Wissen über Photogrammetrie vermittelt. Die Lernziele legen den Schwerpunkt auf das Verständnis der Grundlagen, die Anwendung von Software und Hardware, die Visualisierung von Daten sowie die praktische Anwendung in realen Szenarien.

### **Typ**

Wahlpflichtmodul im Herbstsemester

### **Umfang**

4 ECTS-Punkte

### **Lernergebnisse**

Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien der Photogrammetrie und können den Prozess der Rekonstruktion von 3D-Modellen aus Bildern erklären, sie werden den verschiedenen Hard- und Software Komponenten vertraut, die für die Photogrammetrie benötigt werden.

## Dashboard Design

### **Leitidee**

Die Studierenden lernen anhand eines Datensatzbeispiels, die Wichtigkeit eines Dashboards kennen, indem sie die Daten visuell und interaktiv in verschiedenen Dashboardkomponenten darstellen.

### **Typ**

Wahlpflichtmodul im Frühlingssemester

### **Umfang**

4 ECTS-Punkte

### **Lernergebnisse**

Die Studierenden sind in der Lage Datensätze zu verstehen und Daten visuell darzustellen.

Die Studierenden sind in der Lage zu erklären ein Mockup zu erzeugen und visuelle Komponenten in einem Dashboard einzufügen.

Die Studierenden sind in der Lage, eine Dashboard Evaluation durchzuführen und zu verbessern.

# Design for an with AI

## **Leitidee**

Wie Visual Design ein GUI einzigartig machen kann

## **Typ**

Wahlpflichtmodul im Frühlingssemester

## **Umfang**

4 ECTS-Punkte

## **Lernergebnisse**

Die kennen die wichtigsten gestalterischen Grundlagen und Gestaltungsprinzipien und können diese beurteilen und allenfalls anwenden.

Die Studierenden können für verschiedene digitale Medien die Wahl der Gestaltungselemente analysieren und differenzieren. Sie kennen die entsprechenden Pattern und Gestaltungsrichtlinien.

Die Studierenden können ein Design-Prozess aufsetzen und begleiten.

# Web Data Analytics

## **Leitidee**

Die Studierenden erhalten Einblicke in die Webanalyse und lernen, wie sie Websites und Online-Marketingkanäle überwachen können.

Sie lernen, wie sie die Online-Aktivitäten eines Unternehmens analysieren und steuern können und wissen, welche Online-Marketing-Maßnahmen zur Verfügung stehen, wie sie eingesetzt werden sollten und wie ihre Leistung gemessen werden sollte.

## **Typ**

Wahlpflichtmodul im Herbstsemester

## **Umfang**

4 ECTS-Punkte

## **Lernergebnisse**

Die Studierenden wissen, wie Webanalyse funktioniert und kennen aktuelle Webanalysetools und -software. Sie wissen, wie man Online-(Marketing-)Aktivitäten analysiert und steuert und verstehen, wie verschiedene Online-Marketing-Kanäle funktionieren.

# Wahlmodul Data Visualization

## Computer Visualization

### **Leitidee**

Computer Vision befasst sich mit der automatisierten Verarbeitung, Analyse und Interpretation visueller Daten aus Bildern und Videos, um die visuelle Wahrnehmung des Menschen rechnerisch nachzubilden. Visuelle Datenanalyse ergänzt diesen Ansatz, indem sie die resultierenden komplexen Datenmengen sichtbar, interpretierbar und interaktiv auswertbar macht. Die Vorlesung bietet eine fundierte Einführung in die Bereiche Computer Vision und visuelle Datenanalyse. Im Mittelpunkt stehen moderne Konzepte und Verfahren, die in aktuellen wissenschaftlichen und industriellen Anwendungen von zentraler Bedeutung sind.

### **Typ**

Wahlmodul im Frühlingssemester

### **Umfang**

4 ECTS-Punkte

### **Lernergebnisse**

Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Konzepte und Verfahren aus den Bereichen Computer Vision und visuelle Datenanalyse sowie deren Anwendungsgebiete.