

## Berufsbegleitender Masterstudiengang Data Science

mit den Schwerpunkten

- Advanced Business Analytics
- Advanced Data Analytics
- Applied Artificial Intelligence

Modulkatalog

Stand: 06.05.2024

Änderungen im Curriculum sowie deren Durchführung sind vorbehalten.

## Modulkatalog

Pflichtmodule .....	3
Modul: Python for Data Science.....	3
Modul: Data Analytics with Statistics.....	4
Modul: Introduction to Data Science & AI.....	6
Modul: Introduction to Business Analytics.....	7
Modul: Data Governance, Ethics and Law .....	8
Modul: Applied Data Engineering .....	10
Modul: Masterthesis .....	12
Module der Schwerpunkte .....	13
Modul: Business Planning and Prediction.....	13
Modul: Self-Service Business Intelligence.....	15
Modul: Advanced Business Analytics Models.....	17
Modul: Data Warehouse Workshop.....	19
Modul: Supervised and Unsupervised Learning .....	21
Modul: BI- and Big Data Architectures.....	22
Modul: Reinforcement Learning.....	24
Modul: MLOps.....	26
Ausgewählte weitere Wahlmodule .....	28
Modul: AI Lab .....	28
Modul: Natural Language Processing and Generative AI .....	30
Modul: Web Technologies and Analytics.....	32
Modul: Working on Real Projects.....	34
Modul: Module aus Business Management .....	35
Weitere Informationen.....	36
Kontakt und Beratung.....	36

## Pflichtmodule

### Modul: Python for Data Science

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Johannes Maucher
ECTS-min./max.:	6
Workload:	180 Stunden
Modulprüfung:	Laborarbeit
Kursbeschreibung:	<p>Dieser Kurs bietet eine allgemeine Einführung in eine der wichtigsten Programmiersprachen im Umfeld Data Science. Die Programmiersprache Python wird in einer allgemeinen, nicht anwendungsspezifischen, Weise eingeführt. In den Beispielen und Übungen wird aber speziell auf typische Routinen im Data- Science-Umfeld eingegangen. Für die Sprache Python steht eine große Auswahl an Paketen für alle Anwendungsbereiche zur Verfügung. Die wichtigsten Pakete für Data Science Anwendungen werden vorgestellt.</p>
Ausbildungsziele des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundkonzepte der Programmiersprachen Python verstehen,</li><li>- Programme in der Sprache Python implementieren,</li><li>- die entsprechenden Programmierumgebungen und Frameworks installieren, konfigurieren und benutzen,</li><li>- typische Routinen für den Datenzugriff und die Datenanalyse in der Programmiersprache Python implementieren,</li><li>- Funktionen aus frei zugänglichen Python Paketen in eigene Programme einbinden und damit komplexe Aufgaben effizient umsetzen.</li></ul>

## Modul: Data Analytics with Statistics

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Jan Kirenz
ECTS-min./max.:	6
Workload:	180 Stunden
Modulprüfung:	KMP, das heisst: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bearbeitung von Aufgaben</li> <li>- Bearbeitung und Präsentation eines Projekts</li> </ul>
Kurzbeschreibung:	<p>Die Anwendung verschiedener Methoden der Datenanalyse innerhalb des Moduls Data Analytics with Statistics ermöglicht es Ihnen, tiefgreifende Erkenntnisse aus Daten zu gewinnen und fundierte Entscheidungen zu treffen. Ein wichtiger erster Schritt in diesem Prozess ist die explorative Datenanalyse, bei der wir Muster und Beziehungen innerhalb der Daten aufspüren und verstehen. Diese Muster liefern wichtige Informationen und können als Grundlage für die Entwicklung von Prognosemodellen dienen. Prognosemodelle sind ein mächtiges Werkzeug in der Datenanalyse, das uns erlaubt, auf Grundlage historischer Daten zukünftige Ereignisse oder Ergebnisse vorherzusagen. Diese Modelle nutzen die Muster und Beziehungen, die wir in der explorativen Datenanalyse erkannt haben, um Prognosen über unbekannte oder zukünftige Daten zu treffen. Sobald wir die Ergebnisse unserer Analysen haben, greifen wir auf statistische Inferenz zurück. Statistische Inferenz gibt uns die Möglichkeit, fundierte Entscheidungen auf der Grundlage unserer Datenanalyse zu treffen. Sie ermöglicht es uns, aus einer Stichprobe Rückschlüsse auf eine Gesamtpopulation zu ziehen und dabei Unsicherheiten zu berücksichtigen. Schließlich rundet das Data Storytelling unseren Analyseprozess ab. Mit Data Storytelling übersetzen wir unsere komplexen Daten und Analysen in klare, verständliche Geschichten. Dieser Ansatz vereinfacht nicht nur die Entscheidungsfindung, sondern schafft auch einen überzeugenden Mehrwert für die gewonnenen Erkenntnisse, indem er die Relevanz und Bedeutung der Daten hervorhebt und sie in einen kontextbezogenen Rahmen einbettet. Durch die Kombination all dieser Techniken können wir das volle Potenzial unserer Daten nutzen und effektive, datengetriebene Entscheidungen treffen.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Statistische Begriffe und Konzepte verstehen</li> <li>- Muster in Daten erkennen</li> <li>- Effektive Diagramme und Visualisierungen erstellen</li> <li>- Prognosemodelle erstellen</li> <li>- Experimente und A/B-Tests durchführen</li> <li>- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie</li> <li>- Data Storytelling</li> </ul>

Ausbildungsziele des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wesentliche statistische Methoden und Techniken anzuwenden und zu interpretieren</li> <li>- Datenanalyse-Projekte effektiv zu planen und durchzuführen</li> <li>- Die Auswirkungen von Datenqualität in der Datenanalyse zu verstehen</li> <li>- Moderne Tools und Technologien für die Datenanalyse zu nutzen</li> <li>- Statistische Ergebnisse klar und effektiv zu kommunizieren</li> </ul>
Technische Systeme	<p>Die Methoden werden mit Hilfe der folgenden Technologien demonstriert und geübt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Python</li> <li>- Visual Studio Code</li> <li>- GitHub</li> </ul>
Technische Voraussetzungen	<p>Hardware:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laptop (ein Tablet ist nicht ausreichend)</li> </ul> <p>Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anaconda (enthält Python und weitere Bibliotheken)</li> <li>- Visual Studio Code</li> <li>- GitHub</li> </ul> <p>Eine ausführliche Installationsanleitung wird vor Beginn der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.</p>

## Modul: Introduction to Data Science & AI

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Hendrik Meth
ECTS-min./max.:	6
Workload:	180 Stunden
Modulprüfung:	Laborarbeit
Kurzbeschreibung:	<p>Data Science beschäftigt sich mit Prozessen, Methoden, Algorithmen und Technologien zur Analyse von strukturierten und unstrukturierten Daten. Diese Daten liegen oft in großem Umfang, in unterschiedlicher Qualität und mit zeitlich begrenzter Gültigkeit vor, so dass eine möglichst automatisierte Auswertung angestrebt wird.</p> <p>Wie in der angrenzenden Disziplin Artificial Intelligence kommen dabei häufig Algorithmen aus dem Bereich des maschinellen Lernens zum Einsatz, die eine dynamische Erkennung von Mustern und Abhängigkeiten aus den Daten ermöglichen. Das Modul liefert die Grundlagen zum Themenkomplex „Data Science and Artificial Intelligence“. Die Analyse von großen Datenmengen in verschiedenen Formaten und möglichst in Echtzeit erfordert neue Prozesse, Methoden und Technologien. Das Modul gibt einen ersten Einblick in diese, dabei liegt der Schwerpunkt in der praxisorientierten Anwendung. Darüber hinaus werden, jedoch auch die theoretischen Grundlagen insbesondere zu den Algorithmen des Machine Learnings vermittelt.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung der grundlegenden Konzepte und Anwendungsszenarien</li> <li>- Data Science-Prozess</li> <li>- Klassifikations-Methoden und –Algorithmen</li> <li>- Clustering-Methoden und –Algorithmen</li> <li>- Architektur-Optionen</li> <li>- Begleitende Übung in Python</li> </ul>
Ausbildungsziele des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition von Data Science Use Cases</li> <li>- Beurteilung von Daten zur Verwendung in Machine Learning-Szenarios</li> <li>- Daten-Exploration</li> <li>- Daten-Vorbereitung</li> <li>- Training und Evaluation von Klassifikations-Modellen</li> <li>- Training und Evaluation von Clustering-Modellen</li> <li>- Einordnung von Big Data-Architekturen</li> </ul>

## Modul: Introduction to Business Analytics

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Peter Lehmann
ECTS-min./max.:	6
Workload:	180 Stunden
Modulprüfung:	Praktische Arbeit mit Präsentation
Kurzbeschreibung:	In diesem Modul steht der Umgang mit strukturierten Daten im Vordergrund. Ziel ist es, den Aufbau, die Datenflüsse und die Nutzung eines Data Warehouse kennenzulernen. Das Modul fokussiert sowohl auf strategische und organisatorische Aspekte unternehmensweiter Business-Intelligence-Lösungen als auch auf methodische und technische Ansätze. Ein Schwerpunkt dieses Moduls liegt auf der Extraktion, Integration und Analyse von unternehmensweit verteilten, inhomogenen, strukturierten Daten. Damit werden Sie in die Lage versetzt, ausgehend von einem konkreten Business-Intelligence-Problem, eine Data-Warehouse-Lösung zu identifizieren, zu planen und umzusetzen.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungsbereiche von Business Analytics</li> <li>- Architekturen von analytischen Informationssystemen</li> <li>- Heterogene Datenquellen</li> <li>- Extraktion von heterogenen Datenquellen</li> <li>- Modellierung von Data Marts</li> <li>- Frontend-Werkzeuge für analytische Informationssysteme</li> <li>- ETL-Prozesse (Extraktion, Transformation, Loading)</li> <li>- Entwurf und Entwicklung multi-dimensionaler Datenmodelle (Star Schema, Snowflake Schema, Galaxy-Schemata)</li> <li>- Online Analytical Processing (OLAP) und dessen Operationen (roll up, drill down etc.)</li> <li>- Grundsätzliche Konzepte, Methoden und Anwendung von Data Mining (Clustering, Naive Bayes, Decision trees, Classification)</li> </ul>
Ausbildungsziele des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teilnehmende beherrschen die grundlegenden Begriffe und Gegenstände der Business Analytics und kennen die Relevanz von Business Analytics für die Unternehmenspraxis.</li> <li>- Teilnehmende können Konzepte und Methoden der Business Analytics unterscheiden sowie die Bedeutung von integrierten, ganzheitlichen Ansätzen diskutieren und einschätzen.</li> <li>- Teilnehmende verstehen die verschiedenen Anwendungen im Rahmen von Business Analytics und können diese erläutern und bewerten.</li> </ul>
Voraussetzung für dieses Modul:	Etwas Grundkenntnisse über relationale Datenbanken wären wünschenswert.

## Modul: Data Governance, Ethics and Law

Modulverantwortlicher:	Pof. Dr. Peter Lehmann, Prof. Dr. David Klotz, Prof. Dr. Heinrich Hanika
ECTS-min./max.:	6
Workload:	180 Stunden
Modulprüfung:	Mehrere Teilleistungen mit unterschiedlichen Prüfungsformen, die kumulativ über die gesamte Dauer des Moduls erbracht werden (Kumulative mehrdimensionale Prüfung).
Kurzbeschreibung:	<p>Das Modul "Data Governance" bietet einen umfassenden Einblick in die Prinzipien, Prozesse und Techniken der Erfassung, Speicherung, Verknüpfung und Analyse von Daten in Unternehmen. Ethische und rechtliche Aspekte sind von grundlegender Bedeutung, wenn es um den Aufbau und der Nutzung einer Data Governance geht.</p> <p>Dieses Modul steht dabei insbesondere im Kontext der Nutzung von Daten für Business Analytics, Data Science und Künstlicher Intelligenz.</p>
Modulinhalte:	<p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in Data Governance: Definitionen und Grundprinzipien von Data Governance. Historische Entwicklung und aktuelle Bedeutung.</li> <li>- Data Governance-Frameworks: Überblick über gängige Frameworks (z.B., DAMA-DMBOK, COBIT). Implementierung von Governance-Strukturen und -Prozessen.</li> <li>- Datenqualitätsmanagement: Feststellung von Datenqualitätsproblemen. Methoden zur Verbesserung der Datenqualität.</li> <li>- Rechtliche und ethische Aspekte: Das neue Datenregime im EU-Binnenmarkt für den Einsatz von KI sowie digitaler Produkte und Dienstleistungen, Datenschutzbestimmungen und Compliance, Digitale Transformation für die Arbeitswelt 4.0.</li> <li>- Ethik in der Datenverwaltung.</li> <li>- Richtlinien und Sicherheitsmaßnahmen: Entwicklung von Datenrichtlinien, Sicherheitsaspekte in der Datenverwaltung.</li> </ul>
Ausbildungsziele des Moduls:	<p>Lernziele sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis für die grundlegenden Konzepte der Data Governance entwickeln.</li> <li>- Kenntnisse über die Implementierung von Data Governance-Frameworks in unterschiedlichen organisatorischen Kontexten erlangen.</li> <li>- Analytische Fähigkeiten zur Feststellung und Lösung von Datenqualitätsproblemen entwickeln.</li> <li>- Einblicke in rechtliche und ethische Aspekte des Data Managements gewinnen.</li> </ul>



- Fähigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Richtlinien für den sicheren Umgang mit Daten entwickeln.
- Praxisorientiert rechtliche Aspekte des nationalen und internationalen „Digital Laws“ kennen.
- Sie lernen die verschiedenen Rechtsgebiete der KI, Digitalisierung sowie von Big Data kennen und können Maßnahmen zur Einhaltung dieser ordnungsrechtlichen Rahmenvorgaben umsetzen.

## Modul: Applied Data Engineering

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. David Klotz
ECTS-min./max.:	6
Workload:	180 Stunden
Modulprüfung:	Praktische Arbeit mit Präsentation
Kurzbeschreibung:	<p>Die Grundlage für viele Anwendungen im Bereich Data Science und Künstliche Intelligenz sind Daten. Diese müssen beschafft, aufbereitet und qualitätsgesichert werden, bevor sie zum Beispiel für das Training von KI-Modellen verwendet werden können. Da in heutigen Szenarien immer anspruchsvollere Rahmenbedingungen an die Verarbeitung von Daten gestellt werden (z.B. was die Größe und Struktur der Daten angeht oder die Verarbeitung in Echtzeit), ist ein professioneller Umgang mit Daten unerlässlich. In diesem Modul werden wichtige Grundlagen vermittelt, um erfolgreich mit Daten zu arbeiten. Dies beinhaltet nicht nur die Fähigkeit, kleiner Datensätze selbst zu beschaffen (z.B. per API oder Web Scraping) und aufzubereiten, sondern auch Kenntnisse über grundlegende Prinzipien der Datenarchitektur in Unternehmen.</p> <p>Dabei werden einzelne Teilaufgaben des Data Engineerings, wie zum Beispiel die Modellierung oder Verteilung von Daten, besprochen. Hierbei werden Konzepte und Architekturen für eine nachhaltige Daten-Infrastruktur auf betrieblicher Ebene besprochen. Zudem lernen die Teilnehmer auf praktischer Ebene, mit Daten umzugehen und sie entsprechend der späteren Auswertungszwecke aufzubereiten („Data Wrangling“).</p>
Modulinhalte:	<p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgaben von Data Engineering</li> <li>- Data-driven Business</li> <li>- Big Data</li> <li>- Speicherung von Daten</li> <li>- Verarbeitung von Daten</li> </ul> <p>Technische Aspekte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data Pipelines und Gesamtarchitekturen</li> <li>- Datenspeicherung</li> <li>- Datenverarbeitung</li> <li>- Programmiersprachen</li> <li>- Daten im Kontext von Cloud Computing</li> </ul> <p>Fachliche und organisatorische Aspekte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten von Daten</li> <li>- Datenmodellierung</li> <li>- Datendistribution</li> <li>- Datenqualität</li> <li>- Datenmanagement</li> <li>- Daten-Governance</li> </ul> <p>Nutzung von Daten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data Science</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Data Mining</li><li>- Data Exploration</li><li>- Data Products (APIs)</li><li>- BI-Anwendungen</li><li>- Storytelling mit Daten</li></ul> <p>Data Wrangling</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Datenformate (CSV, JSON, XML und Co.)</li><li>- Data Wrangling Toolbox</li></ul>
Ausbildungsziele des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Die Teilnehmenden beherrschen die grundlegenden Begriffe und Gegenstände des Data Engineering und kennen die Relevanz für die Unternehmenspraxis.</li><li>- Die Teilnehmenden können Konzepte und Methoden des Data Engineering unterscheiden sowie die Bedeutung von integrierten, ganzheitlichen Ansätzen diskutieren und einschätzen.</li><li>- Die Teilnehmenden verstehen die verschiedenen Anwendungen im Rahmen Data Engineering und können diese erläutern und bewerten.</li></ul>

## Modul: Masterthesis

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. / Erst- und Zweitbetreuer
ECTS-min./max.:	18
Workload:	540 Stunden
Modulprüfung:	Masterthesis in schriftlicher Form
Kurzbeschreibung:	<p>Die Bearbeitung der Masterarbeit erfolgt innerhalb von sechs Monaten. Es kann ein Thema mit Bezug zur beruflichen Tätigkeit gewählt werden.</p> <p>Jedem Studierenden wird ein in der Konzeption, Strukturierung und Methodik zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten erfahrener Professor als Coach zugewiesen, der den Studierenden bei der Wahl, der Strukturierung und der Aufbereitung des Themas für die Masterthesis begleitet.</p> <p>Im begleitenden Thesis Coaching stellen die Studierenden den Inhalt, die Methodik und den Arbeitsplan ihres Masterprojekts vor; die Studierendengruppe fungiert dabei als Steuerungsgruppe, die die jeweiligen Projektpläne diskutiert und wertvolle Anregungen gibt.</p>
Ausbildungsziele des Moduls:	Eigenständige Einarbeitung in die Materie, den Stand und die Ergebnisse sowie deren Aufbereitung in wissenschaftlicher Form und die Dokumentation der Arbeitsschritte.
Voraussetzung für dieses Modul:	Alle Module des 1. und 2. Studienjahres müssen bestanden sein.

## Module der Schwerpunkte

### Modul: Business Planning and Prediction

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Klaus Freyburger
ECTS-min./max.:	6
Workload:	180 Stunden
Modulprüfung:	LA (Laborarbeit): Es soll ein OLAP-basiertes Planungsmodell konzipiert und umgesetzt werden.
Kurzbeschreibung:	<p>Der Fokus dieses Moduls liegt auf den informationstechnischen Ansätzen zur Unterstützung der Unternehmensplanung. Folgende zentrale Fragen sollen beantwortet werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Was sind die wichtigsten Aspekte der Unternehmensplanung und wie kann dies durch Software unterstützt werden?</li> <li>2. Wie funktioniert eine OLAP-basierte Planung grundsätzlich und welche Vorteile hat diese Art der Planung?</li> <li>3. Wie wird ein konkretes OLAP-basiertes Planungsmodell umgesetzt?</li> </ol> <p>Es wird vermittelt, wie die Unternehmensplanung mit einem OLAP-basierten Planungssystem optimal umgesetzt werden kann. Wichtige Aspekte in diesem Kontext sind die Granularität der Planungsobjekte (und damit einhergehend Aggregation und Disaggregation entlang von Dimensions-Hierarchien), der Umgang mit gerechneten Kennzahlen, sowie modellierte Berechnungen innerhalb eines beliebigen OLAP Cubes. Darüber hinaus wird ein Ansatz zur Umsetzung treiberbasierter Simulationen vorgestellt. Der Aufbau des Planungssystems erfolgt mit praktischen Case Studies exemplarisch für einen spezifischen Anwendungsbereich, ist aber prinzipiell auf beliebige Anwendungsgebiete übertragbar.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Unternehmensplanung</li> <li>- Daraus abgeleitet Anforderungen an eine Softwareunterstützung</li> <li>- Aufbau eines OLAP-Modells zur Durchführung der Planung</li> <li>- Manuelle Planung mit Aggregation / Disaggregation</li> <li>- Automatische Planungsfunktionen (z.B. Kopieren)</li> <li>- Behandlung berechneter Kennzahlen (Preise)</li> <li>- Beliebige modellbasierte Berechnungen</li> <li>- Simulation im Werttreiberbaum</li> </ul>
Ausbildungsziele des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entstehung, Entwurf und Management von Planungsprojekten</li> <li>- Konzeption und Umsetzung von OLAP-basierten Planungsmodellen</li> <li>- Heutige und zukünftige Rolle von OLAP-basierten Planungssystemen</li> </ul>
Voraussetzung für dieses Modul:	Insbesondere sollte das multidimensionale OLAP Konzept bekannt sein.



## Modul: Self-Service Business Intelligence

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Peter Lehmann
ECTS-min./max.:	6
Workload:	180 Stunden
Modulprüfung:	Laborarbeit
Kurzbeschreibung:	<p>Self-Service Business Intelligence (SSBI) ermöglicht es Anwendern, selbst Information aufzubereiten, zusammenzufassen und zu präsentieren, ohne dass hierfür eine Zusammenarbeit mit der IT-Abteilung des Unternehmens erforderlich ist. Es stehen dafür verschiedene Werkzeuge und Anwendungen zur Verfügung, die intuitiv bedienbar sind. Um Self-Service BI zu ermöglichen, muss der Zugang zum Data Warehouse über intuitiv bedienbare Tools und Anwendungen bereitgestellt werden. Die Fachabteilungen werden dadurch in die Lage versetzt, auf Daten zuzugreifen, sie aufzubereiten und sie zu analysieren. Schon bei der Einführung von Business-Intelligence-Anwendungen im Unternehmen ist darauf zu achten, dass das Business-Intelligence-System Self-Services unterstützt.</p> <p>In diesem Modul werden strategische, organisatorische, methodische und technische Aspekte für die Einführung und Nutzung von Self-Service Business Intelligence (SSBI) im Unternehmen behandelt und an praktischen Beispielen mit Microsoft Power BI geübt.</p>
Modulinhalte:	<p><b>Einführung in SSBI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen</li> <li>- Strategische Aspekte</li> <li>- Organisatorische Aspekte</li> <li>- Fachliche Skills und Rollen</li> <li>- Unternehmenskultur und Change Management</li> <li>- Fallstudie</li> </ul> <p><b>SSBI – Systemarchitekturen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SSBI als Plattform</li> <li>- Data-Mart-Architekturen</li> <li>- SSBI Architektur-Schnittstellen</li> <li>- Fallstudie</li> </ul> <p><b>SSBI Datenmodellierung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen und Ebenen der Datenmodellierung</li> <li>- Relationale Modelle</li> <li>- Relationale Views und Unions mit SQL</li> <li>- Multidimensionale Modelle</li> <li>- Multidimensionale Cubes und Tabular Models</li> <li>- Dimensional Fact Modelling</li> <li>- Komplexe Star Schemata</li> <li>- Praktische Übungen mit Hands-Ons</li> </ul>

	<p><b>SSBI Data Preparation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Data Preparation</li> <li>- Data Preparation Tools (Microsoft PowerQuery, Tableau, etc.)</li> <li>- Data Preparation mit SQL</li> <li>- Praktische Übungen mit Hands-Ons</li> </ul> <p><b>SSBI Data Visualisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Visualisierung</li> <li>- Gestaltungsregeln von Hichert</li> <li>- allgemeine Gestaltungsempfehlungen von Dashboards</li> <li>- Vom Storytelling zum Business Analytics Translator</li> <li>- Praktische Übungen mit Hands-Ons</li> </ul>
<p>Ausbildungsziele des Moduls:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teilnehmende beherrschen die grundlegenden Begriffe und Gegenstände der Business Intelligence im Allgemeinen und werden die Relevanz von SSBI im Speziellen für die Unternehmenspraxis kennen.</li> <li>- Teilnehmende werden Konzepte und Methoden von SSBI unterscheiden können sowie die Bedeutung von integrierten, ganzheitlichen Ansätzen diskutieren und einschätzen können.</li> <li>- Teilnehmende verstehen die verschiedenen Anwendungen im Rahmen SSBI und können diese erläutern und bewerten</li> </ul>
<p>Voraussetzung für dieses Modul:</p>	<p>Grundlagen von relationalen Datenbanksystemen</p>



## Modul: Advanced Business Analytics Models

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Mischa Seiter
ECTS-min./max.:	6
Workload:	180 Stunden
Modulprüfung:	Laborarbeit
Kurzbeschreibung:	<p>Die Digitalisierung impliziert massive Veränderungen in den Bereichen Prozesse, Produkten, und Geschäftsmodellen und stellt damit völlig neue Anforderungen an die Steuerung von Unternehmen.</p> <p>Das Modul adressiert diese veränderten Anforderungen im Bereich Unternehmenssteuerung/ Controlling und vermittelt die erforderliche Methodenkompetenz in den Bereichen Daten und Analytics für eine Neuausrichtung der Unternehmenssteuerung.</p> <p>Business Analytics ist dabei mehr als die Beherrschung von Algorithmen. Daher wird in diesem Modul anhand einer Fallstudie im eigenen Unternehmen die Durchführung eines Projekts von der Auswahl bis zur Präsentation eingeübt.</p>
Modulinhalte:	<p>Anhand von Cases Studies und konkreten Use Cases Data Sets lernen die Teilnehmenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Relevanz und Zusammenhänge von Geschäftsmodellen und Daten/Analytics für die Unternehmenssteuerung kennen.</li> <li>- Den Informationsgehalt von Daten durch moderne Analytik zu erschließen und für die Unternehmenssteuerung zu nutzen.</li> <li>- Die Voraussetzungen und Einsatzmöglichkeiten für den Einsatz von Analytics und Advanced Analytics/ Machine Learning/ KI in der Unternehmenssteuerung kennen.</li> <li>- Dass die Beurteilung der unterschiedlichen Methoden und Verfahren für das Management zielführend sind und wie deren Zweckmäßigkeit bewertet wird.</li> </ul>
Ausbildungsziele des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sie werden in die Lage versetzt, die Möglichkeiten der Datenanalyse für die Verbesserung von Entscheidungsgrundlagen Ihres Unternehmens zu erkennen und Verbesserungsmöglichkeiten im eigenen Unternehmen anzustoßen.</li> <li>- Sie sind in der Lage, die Potentiale von (Advanced) Analytics für Ihr Unternehmen zu erkennen, den Status quo einzuschätzen und Ansätze einer Optimierung zu initiieren.</li> <li>- Sie erhalten eine Einführung in die zentralen Begriffe und Konzepte von (Advanced) Analytics, wie z.B. Korrelationsanalysen, Regressionen, Entscheidungsbäumen, Neuronale Netze u.a.</li> <li>- Sie kennen aktuelle (Advanced) Analytics Methoden, Modelle und Funktionsweisen und können unterschiedliche</li> </ul>

Gestaltungsvarianten, Schwachstellen und Optimierungsmöglichkeiten beurteilen.

- Sie sind in der Lage, die Möglichkeiten von (Advanced) Analytics als Entscheidungshilfe in Ihrem Unternehmen zu erkennen, eine Einschätzung des Status quo vorzunehmen und eine Optimierung zu initiieren.
- Sie lernen die Potentiale von Analytics-Lösungen für (treiberbasierte) Planung, Budgetierung und Forecasting sowie Simulation kennen und können diese anwenden.

## Modul: Data Warehouse Workshop

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Klaus Freyburger
ECTS-min./max.:	6
Workload:	180 Stunden
Modulprüfung:	<p>Praktische Arbeit mit Präsentation: Es soll ein Szenario selbständig oder in einem kleinen Team erstellt und präsentiert werden. Teile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meilensteinplan erstellen</li> <li>- Projektbericht erstellen</li> <li>- Szenario im SAP Datasphere umsetzen</li> </ul>
Kurzbeschreibung:	<p>In diesem Modul geht es um die Evaluation verschiedener Data-Warehouse-Architekturen und den konkreten Aufbau eines Data-Warehouse-Systems. Dabei wird auf Basis einer Referenzarchitektur ein Data Mart schrittweise aufgebaut. Diesem liegt ein Data Store zu Grunde. Zentraler Bestandteil des Moduls sind Konzepte zur Modellierung multidimensionaler Datastrukturen und deren Übergang in unterschiedliche logische Datenmodelle. Über Extraktions-, Transformations- und Ladeprozesse erfolgt das Befüllen eines Data Marts aus einem ERP-Quellsystem.</p> <p>Folgende Fragen werden beantwortet:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wie kann ein Data-Warehouse-System "von Grunde auf" aufgebaut werden?</li> <li>2. Wie geht dies über Modelle am Beispiel eines konkreten Data-Warehouse-System?</li> <li>3. Wie gestaltet sich eine SAP-Data Warehouse-Architektur, die in vielen mittleren und großen Unternehmen anzutreffen ist?</li> </ol>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unternehmensweite Data-Warehouse-Architekturen</li> <li>- Data-Warehouse-Life-Cycle-Modell</li> <li>- Datenbanktechniken für Aufbau und Implementierung von Data Warehouses</li> <li>- Anwendung eines Werkzeuges zur Multidimensionale Datenmodellierung</li> <li>- Anwendung eines konkreten Werkzeuges zur Extraktion, Transformation und Laden von Daten</li> <li>- Interne Speicherstrukturen für Data Warehouses (Relational / Multidimensional)</li> <li>- Anfragen, Anfrageverarbeitung und Anfrageoptimierung in Data Warehouses</li> <li>- Bedeutung von Enterprise-Data-Warehouse Layers</li> </ul>
Ausbildungsziele des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teilnehmende kennen die Phasen des Data Warehousing und die Referenzarchitektur eines Data Warehouses und können diese beurteilen.</li> <li>- Teilnehmende sind mit dem multidimensionalen Datenmodell, den dazugehörigen Analyseoperationen und den Notationen der konzeptionellen Modellierung vertraut und können diese mit einem Modellierungstool anwenden.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teilnehmende beherrschen die relationale Speicherung (Star-, Snowflake-Schema) des multidimensionalen Datenmodells und können diese umsetzen.</li> <li>- Teilnehmende sind mit dem Prozess Extraktion - Transformation - Laden (ETL) beim Data Warehousing vertraut.</li> <li>- Teilnehmende kennen interne Datenstrukturkonzepte von Data Warehouses.</li> <li>- Teilnehmende sind mit der multidimensionalen Anfrageverarbeitung vertraut und können diese anwenden.</li> <li>- Teilnehmende kennen die Erweiterung der relationalen Datenbanksprache SQL im Bereich des Data Warehousing und können diese praktisch anwenden.</li> <li>- Teilnehmende kennen ein modernes Business-Intelligence-Tool für die model-getriebene Entwicklung eines Data-Warehouse-Systems und können dieses anwenden.</li> <li>- Teilnehmende haben die Case Studies erfolgreich umgesetzt.</li> </ul>
<p>Voraussetzung für dieses Modul:</p>	<p>Insbesondere sollten folgende Begriffe bekannt sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data Warehouse Architecture (Staging, Data Store, Data Mart)</li> <li>- Star Schema, Multi-Star-Schema</li> </ul>
<p>Technische Systeme</p>	<p>SAP Datasphere, SAP Analytics Cloud</p> <p>Der Zugriff auf die SAP Cloud Systeme erfolgt mit dem Internet-Browser Chrome.</p>

## Modul: Supervised and Unsupervised Learning

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Johannes Maucher
ECTS-min./max.:	6
Workload:	180 Stunden
Modulprüfung:	Praktische Arbeit mit Präsentation
Kurzbeschreibung:	In diesem Modul geht es darum, Algorithmen für das Maschinelle Lernen sowie für Data-Mining-Verfahren im Detail kennenzulernen und anzuwenden. Dazu müssen die Verfahren sowie die Möglichkeiten zur Parametrisierung der Verfahren vermittelt werden. Es werden Verfahren und Algorithmen aus verschiedenen Paradigmen des Maschinellen Lernens mit exemplarischen Anwendungen vorgestellt.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zugriff auf strukturierte und unstrukturierte Daten aus Dateien, Datenbanken und Internetquellen</li> <li>- Datenselektion, -filterung und -bereinigung mit Pandas</li> <li>- Statistischen Verfahren für die Bewertung und Auswahl von Merkmalen, z.B. Entropie, Informationsgewinn, Korrelation, F-Measure, usw.</li> <li>- Textpreprocessing- und Annotationsverfahren wie Tokenisation, Stemming, Lemmatisierung, PoS- Tagging in Python</li> <li>- Unüberwachte Lernverfahren: Clusteringverfahren, Autoencoder, Anomalieerkennung</li> <li>- Überwachte Lernverfahren: Ensemble Learner (Random Forests, Gradient Boosting), SVMs, Neuronale Netze</li> <li>- Tiefe Neuronale Netze: Architektur, Anwendung für Objekterkennung, Textklassifikation und semantische Analyse</li> <li>- Verfahren zur Modellevaluation, wie z.B. Kreuzvalidierung und Metaparameteroptimierung</li> </ul>
Ausbildungsziele des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die einzelnen Schritte des Data Mining Prozesses verstehen.</li> <li>- Den Zugang zu verschiedenen Datenquellen (Dateien, Webquellen, Datenbanken) programmieren.</li> <li>- Verfahren zur Datenbereinigung und Filterung implementieren.</li> <li>- Verfahren zur Merkmalsselektion und Merkmalsextraktion verstehen, bewerten und in Anwendungen einbinden,</li> <li>- Machine Learning Verfahren einordnen, verstehen und in Anwendungen einbinden.</li> <li>- Verfahren für die Evaluation und Metaparameteroptimierung implementieren und anwenden.</li> <li>- Verfahren für die Visualisierung von Daten und Ergebnissen implementieren und anwenden.</li> <li>- Grundlegende Konzepte und Algorithmen des Deeplearnings verstehen und im Kontext des Data Minings anwenden.</li> </ul>

## Modul: BI- and Big Data Architectures

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Küppers, Peer
ECTS-min./max.:	6
Workload:	180 Stunden
Modulprüfung:	LA (Laborarbeit): Gestaltung und prototypische Umsetzung einer skalierbaren, analytischen Architektur für einen selbst gewählten Anwendungsfall inklusive deren Evaluation
Kurzbeschreibung:	In diesem Modul werden skalierbare analytische Architekturen aus den Bereichen Business Intelligence (BI) und Big Data behandelt. Dabei werden sowohl die Herausforderungen in der Gestaltung anforderungsgerechter Systeme sowie die theoretischen Grundlagen aus den Bereichen BI und Big Data diskutiert, als auch in Übungen und einem umfangreichen Projekt die entsprechenden (Cloud-)Technologien praktisch angewendet, konfiguriert und programmiert. Die Teilnehmenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, für verschiedene Anwendungsfälle entsprechende analytische Architekturen zu gestalten und zu bewerten.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen und Strukturierungsansätze für moderne Analytics-Architekturen (BI und Big Data)</li> <li>- Herausforderungen in der Skalierung analytischer Systeme und Lösungsansätze zur horizontalen und vertikalen Skalierung</li> <li>- Grundlagen skalierbarer Datenhaltung (beginnend mit Hadoop bis hin zu verschiedenen, modernen Cloud-Technologien zur Umsetzung von Data Lakes)</li> <li>- Batch-Processing, insb. mit PySpark und Dask (beginnend mit Hadoop MapReduce)</li> <li>- Stream-Processing, insb. mit Spark-Streaming und Technologien wie Apache Kafka bzw. Cloud-Angeboten</li> <li>- Skalierbare ETL-Prozesse und Systemintegration von analytischen Architekturen</li> <li>- Anwendung sämtlicher erworbener Fähigkeiten in der praktischen Umsetzung von BI- und BigData-Architekturen in Übungen und einem Projekt</li> </ul>
Ausbildungsziele des Moduls:	<p>Nach Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die Teilnehmenden verschiedene Ansätze zur Strukturierung entsprechender Systeme (bspw. Lambda-Architektur),</li> <li>- sind in der Lage, anwendungsfallgetrieben entsprechende Architekturen zu gestalten,</li> <li>- können dabei entscheiden, in welcher Situation welche Komponenten, Methoden und (Cloud-)Technologien anzuwenden sind und</li> <li>- erlangen die technischen Fähigkeiten, diese zu konfigurieren, zu programmieren und prototypisch einzusetzen.</li> </ul>

Voraussetzungen	Python-Programmierung, Data-Science Konzepte
Technische Systeme	Hadoop, Google Cloud Platform, PySpark, Dask, PubSub / Kafka, Cloud Data Warehouses (bspw. BigQuery), Hive, ETL (bspw. Data Fusion)

## Modul: Reinforcement Learning

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Christian Becker-Asano
ECTS-min./max.:	6
Workload:	180 Stunden
Modulprüfung:	Praktische Arbeit mit Präsentation: Die Teilnehmenden bearbeiten über den Kursverlauf hinweg mehrere vorgegebene Aufgaben.  Zum Ende des Kurses: Präsentation
Kurzbeschreibung:	Reinforcement Learning (RL) beschäftigt sich mit dem Lernen von Entscheidungsstrategien in einer sich ständig verändernden Umgebung. Im Gegensatz zum überwachten Lernen, bei dem Modelle aus Daten mit bekannten Eingaben und Ausgaben lernen, und dem unüberwachten Lernen, das Muster in unlabeled Daten erkennt, konzentriert sich RL auf Situationen, in denen ein Agent durch Interaktion mit seiner Umgebung lernen muss. Hierbei trifft der Agent Aktionen, um einen Zustand zu verändern, erhält eine Belohnung oder Bestrafung als Feedback und passt seine zukünftigen Aktionen entsprechend an. Dieser kontinuierliche Lernprozess ermächtigt den Agenten dazu, über die Zeit hinweg bessere Entscheidungen zu treffen, um das erwartete Gesamtergebnis zu maximieren.
Modulinhalte:	Die Teilnehmenden werden mit den theoretischen Grundlagen dieser Methode des maschinellen Lernens vertraut gemacht. Dabei wird diese von den anderen Klassen des ML abgegrenzt und in den Kontext der allgemeinen Methoden der künstlichen Intelligenz gestellt. Danach werden einzelne Unterthemen der konkreten Umsetzung von Reinforcement Learning erläutert, wie z.B. "Wert-Iteration", "Q-Lernen", "TD-Lernen" und "neuronale Netze". Dies wird anhand klassischer Beispiele geschehen, aber auch durch kleine, praktische Programmieraufgaben in der Sprache Python ergänzt werden. Es wird aufgezeigt und diskutiert, wie die erläuterten Methoden in der Praxis Anwendung finden und womit sie ggf. kombiniert werden müssen. Abschließend wird Raum für eine Diskussion der ethischen Fragestellungen gegeben, die diese Technologie aufwerfen, bevor die Teilnehmenden Gelegenheit haben, sich auf die in Gruppen zu bearbeitenden Aufgaben vorzubereiten.
Ausbildungsziele des Moduls:	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls: <ul style="list-style-type: none"> <li>- haben die Teilnehmenden ein grundlegendes Verständnis der verschiedenen Methoden des Reinforcement Learnings inklusive der mathematischen Grundlagen.</li> <li>- haben die Teilnehmenden erste praktische Erfahrungen mit der Umsetzung von Reinforcement Learning gesammelt.</li> <li>- können die Teilnehmenden abschätzen, ob Reinforcement Learning als Methode zur Lösung konkreter Problemstellungen im Arbeitsumfeld in Frage kommt.</li> </ul>



- sind die Teilnehmenden in der Lage, die Grundkonzepte des Reinforcement Learning anderen zu vermitteln.

## Modul: MLOps

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. David Klotz
ECTS-min./max.:	6
Workload:	180 Stunden
Modulprüfung:	KMP (Kumulierte, mehrdimensionale Prüfung), welche die folgenden Teile beinhaltet: Kursteilnehmer:innen bearbeiten über den Kursverlauf hinweg mehrere vorgegebene Aufgaben Zum Ende des Kurses: Präsentation
Kurzbeschreibung:	<p>Machine Learning Operations (MLOps) ist eine funktionsübergreifende Disziplin, die sich auf die Bereitstellung, Prüfung, Überwachung und Automatisierung von Machine Learning-Modellen konzentriert. MLOps hat zum Ziel, das Trainieren, Bereitstellen und Überwachen von Machine Learning Modellen mit Hilfe von Prozessen und Tools zu erleichtern und gleichzeitig sicherzustellen, dass sie zuverlässig, skalierbar und sicher sind. Dies kann Unternehmen dabei helfen, die Entwicklung von Modellen wesentlich zu beschleunigen und gleichzeitig deren Leistung und Zuverlässigkeit zu verbessern.</p> <p>Dieses Modul vermittelt einen Überblick über die Grundkonzepte von MLOps. Zudem werden methodische Ansätze und Werkzeuge zur manuellen und automatischen Erstellung, Verwaltung, Bereitstellung und Überwachung von Machine Learning-Modellen vermittelt. Teilnehmer lernen darüber hinaus, welche Governance-Aspekte durch MLOps betroffen sind und wie die Qualitätssicherung von betrieblich genutzten Machine Learning-Modellen sichergestellt werden kann.</p>
Modulinhalte:	<p>GRUNDLAGEN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MLOps Aufgabenbereiche und Komponenten</li> <li>- Machine Learning-Lebenszyklus</li> <li>- Grundlagen und Schnittstellen von ML, DevOps und Data Engineering</li> </ul> <p>TECHNISCHE ASPEKTE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datenerfassung</li> <li>- Datenaufteilung (Training-, Validierung- und Testdatensatz)</li> <li>- Datentransformation</li> <li>- Feature Engineering</li> <li>- Modellentwicklung und -optimierung</li> <li>- Modellbereitstellung</li> <li>- Modellüberwachung</li> <li>- Automatisierung mit Pipelines</li> </ul> <p>FACHLICHE UND ORGANISATORISCHE ASPEKTE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualitätssicherung</li> <li>- Governance</li> </ul>

	<p>SPRACHEN &amp; FRAMEWORKS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Python</li> <li>- Bash (Shell)</li> <li>- TensorFlow Extended (TFX)</li> <li>- Kubeflow</li> <li>- MLflow</li> <li>- Scikit-learn</li> <li>- Docker und Kubernetes</li> <li>- Apache Airflow</li> <li>- MLOps-Lösungen unterschiedlicher Cloud-Anbieter</li> </ul>
<p>Ausbildungsziele des Moduls:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Begriffe und Konzepte des MLOps und kennen die Relevanz für die Unternehmenspraxis.</li> <li>- Die Studierenden können Fragestellungen aus dem Bereich MLOps einordnen und methodisch analysieren, sowie Lösungskonzepte für diese Fragestellungen entwickeln und prototypisch umsetzen.</li> <li>- Die Studierenden können sich eigenständig in neue MLOps Lösungen einarbeiten und diese anwenden.</li> <li>- Die Studierenden können Konzepte aus dem Bereich MLOps sowohl aus technischer als auch wirtschaftlicher Sicht bewerten.</li> </ul>
<p>Voraussetzungen</p>	<p>Grundlegende Kenntnisse in Machine Learning und Kenntnisse in mind. einer Programmiersprache sind erforderlich</p>

## Ausgewählte weitere Wahlmodule

### Modul: AI Lab

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. David Klotz
ECTS-min./max.:	6
Workload:	180 Stunden
Modulprüfung:	Praktische Arbeit mit Präsentation
Kurzbeschreibung:	<p>Kenntnisse in den Bereichen Machine Learning (ML) und künstliche Intelligenz (KI) sind wichtige Fähigkeiten für den Arbeitsmarkt der Zukunft. Dabei ist es wichtig, nicht nur über theoretische Kenntnisse zu verfügen, sondern zudem auch die Kompetenz zu besitzen, diese in der Praxis anzuwenden. Das Modul „AI Lab“ bietet deshalb die Chance, moderne KI-Technik zu verwenden, um Lösungen zu entwickeln und umzusetzen – es ist eine Art Experimentierlabor für KI-basierte Lösungen.</p> <p>Aus technischer Sicht kann es sich hierbei um vielfältige KI-Lösungen handeln, zum Beispiel aus dem Bereich Large Language Models (LLM), generative AI, Sprach- oder Bilderkennung, Reinforcement Learning, uvm. Auch die Anwendungsbereiche sind variabel wählbar, z.B. Unternehmensanwendungen, Consumer Apps, etc. Durch das Experimentieren mit modernen KI-Lösungen in praxisnahen Anwendungsbereichen sollen die Kursteilnehmer wichtige Anwendungskompetenzen vermittelt bekommen.</p>
Modulinhalte:	<p><b>GRUNDLAGEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen von KI-basierten Lösungen</li> <li>- Grundlagen von Machine Learning (ML)</li> <li>- Cloud Computing</li> </ul> <p><b>TECHNISCHE ASPEKTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konzeption und Umsetzung einer KI-basierten Lösung, von der Hardware bis zur Software</li> <li>- Training, Validierung und Nutzung von Modellen</li> <li>- Technisches Deployment in der Cloud und Monitoring der Lösung</li> </ul> <p><b>FACHLICHE UND ORGANISATORISCHE ASPEKTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sammeln von Anforderungen für den Anwendungsfall und Erstellung entsprechender Konzepte</li> <li>- Beschaffung und Aufbereitung entsprechend geeigneter Daten für den Anwendungsfall</li> <li>- Risikoeinschätzung der Lösung (aus technischer und ethischer Sicht)</li> </ul> <p><b>SPRACHEN &amp; FRAMEWORKS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Python</li> <li>- Bash (Shell)</li> <li>- Je nach Lösung zudem JavaScript, SQL</li> </ul>

Ausbildungsziele des Moduls:

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Teilnehmer über folgende Kompetenzen:

- Die Nutzbarkeit von KI-Technik in bestimmten Einsatzszenarien beurteilen können
- Den gesamten Prozess der Entwicklung und des Trainings eines KI-Systems holistisch zu erfassen, von der Konzeption bis zur Bereitstellung
- Die Herausforderungen der Einführung einer KI-Lösung aus praktischer Sicht kennen und bewerten zu können

## Modul: Natural Language Processing and Generative AI

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Hendrik Meth
ECTS-min./max.:	6
Workload:	360 Stunden
Modulprüfung:	Praktische Arbeit mit Präsentation
Kurzbeschreibung:	<p>Die Verarbeitung von Sprache (Natural Language Processing / NLP) ist ein sehr wichtiger Teil der Informationsbeschaffung und ist deshalb eine Kerndisziplin von Data Science. NLP kombiniert die regelbasierte Modellierung der menschlichen Sprache mit statistischen, maschinellen Deep Learning Modellen. Mit Hilfe von generativer KI können Computer auf der Basis der ihnen bekannten Inhalte und der ihnen gemachten Vorgaben neue Inhalte generieren. Diese Modelle nutzen sowohl unüberwachtes als auch halbüberwachtes maschinelles Lernen.</p> <p>Das Modul vermittelt fortgeschrittenes Wissen zu den Techniken der maschinellen Textverarbeitung. Dazu werden aktuelle Modelle und Methoden sowie deren technische Hintergründe vorgestellt und deren jeweiligen Anwendungsmöglichkeiten in der Sprachverarbeitung aufgezeigt. Beispiele hierfür sind Generative Adversarial Networks (GANs), Generative Pre-trained Transformer (GPT) oder DALLE-2. Die Teilnehmer lernen auf praktischer Ebene, mit Modellen wie diesen umzugehen und sie entsprechend ihrer Anwendungszwecke zu trainieren.</p>
Modulinhalte:	<p><b>GRUNDLAGEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Thema NLP und Anwendungsgebiete</li> <li>- Grundlagen der Sprachverarbeitung, wie Tokenisierung und Part-of-Speech-Tagging</li> <li>- Methoden zur Mustererkennung und Klassifizierung von Texten</li> <li>- Einsatz von Machine Learning (ML) in NLP-Systemen</li> <li>- Ansätze zur Extraktion von Informationen aus unstrukturierten Textdaten</li> <li>- Anwendung von NLP in verschiedenen Bereichen wie Suchmaschinen, Sprachsynthese und -erkennung, Chatbots und maschineller Übersetzung</li> </ul> <p><b>TECHNISCHE ASPEKTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data Preprocessing und Data Cleansing</li> <li>- Algorithmen für typische NLP-Anwendungsgebiete</li> <li>- Erstellung und Training von NLP-Modellen</li> <li>- Prompt Engineering</li> </ul> <p><b>FACHLICHE UND ORGANISATORISCHE ASPEKTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualitätssicherung von NLP-Systemen</li> <li>- Governance-Aspekte für den Einsatz in betrieblichen Anwendungsszenarien</li> </ul>

	<p>SPRACHEN &amp; FRAMEWORKS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmierung in Python</li> <li>- NLP Libraries und Frameworks (z.B. NLTK, spaCy, oder Gensim)</li> <li>- Machine Learning Libraries oder Frameworks (z.B. TensorFlow oder PyTorch)</li> <li>- Tools für das Preprocessing und Cleansing von textuellen Daten</li> </ul>
<p>Ausbildungsziele des Moduls:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Begriffe und Konzepte der Teilbereiche NLP und generative KI und kennen die Relevanz für die Unternehmenspraxis</li> <li>- Die Studierenden können Fragestellungen aus den Bereichen NLP und generative KI einordnen und methodisch analysieren, sowie Lösungskonzepte für diese Fragestellungen entwickeln und prototypisch umsetzen</li> <li>- Die Studierenden können sich eigenständig in neue NLP- und generativen KI-Lösungen einarbeiten und diese anwenden</li> <li>- Die Studierenden können Konzepte aus den Bereichen NLP und generative KI sowohl aus technischer als auch wirtschaftlicher Sicht bewerten</li> </ul>
<p>Technische Systeme</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anaconda</li> </ul>

## Modul: Web Technologies and Analytics

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Stephan Wilczek
ECTS-min./max.:	6
Workload:	180 Stunden
Modulprüfung:	KMP (Praktische Arbeit mit Präsentation)
Kurzbeschreibung:	Der Kurs vermittelt Grundlagen für die Entwicklung moderner (dynamischer) Websites. Darauf aufbauend werden Websites mit geeigneten Werkzeugen analysiert und die Daten automatisiert gelesen und weiterverarbeitet. Dabei liegt ein Schwerpunkt insb. auf Möglichkeiten und Grenzen, Zugriff auf dynamische Website-Inhalte zu bekommen. Die Betrachtung von Suchmaschinen und die Analyse von Netzwerkstrukturen rundet das Thema ab. Der dritte Teil des Kurses beschäftigt sich ausführlich mit der Analyse von Website Besuchern und Google Analytics.
Modulinhalte:	<p>Einführung in Webtechnologien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über das Web (WWW, HTTP/S, Browser, DNS)</li> <li>- Einführung in HTML, CSS und JavaScript</li> <li>- Verstehen des Document Object Model (DOM)</li> </ul> <p>HTML, CSS, JavaScript &amp; DOM-Manipulation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HTML5: Elemente, Attribute, Formulare und Benutzereingaben</li> <li>- CSS3: Selektoren, Box-Modell, Flexbox, Raster und Responsive Design-Prinzipien</li> <li>- Grundlagen von JavaScript: Syntax, Variablen, Datentypen und Kontrollfluss</li> <li>- Funktionen, Ereignisbehandlung und Formularvalidierung</li> <li>- DOM-Manipulation</li> </ul> <p>Moderne Entwicklungstools</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versionskontrolle mit Git und GitHub</li> <li>- Frontend-Frameworks (React, Angular, Vue)</li> <li>- Übersicht über Paketmanager (NPM/Yarn)</li> <li>- Einführung in Build-Tools (Webpack, Gulp)</li> <li>- Kurzer Überblick über serverseitige Technologien (Node.js, Express)</li> </ul> <p>Datenextraktion aus dem Web</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse der Struktur einer Webseite (Entwicklertools im Browser)</li> <li>- Auswahl von Daten mit CSS-Selektoren/XPath</li> <li>- Einführung in BeautifulSoup</li> <li>- Statische vs. dynamische Webinhalte</li> <li>- Nutzung von Selenium und Google Puppeteer</li> <li>- Suchmaschinen / Netzwerkanalyse</li> </ul> <p>Grundlagen Web Analytics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in wichtige Kennzahlen und Dimensionen</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis der Verwendung von Tracking-Codes und Cookies</li> </ul> <p>Einrichten und Verwenden von Google Analytics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einrichtung und Konfiguration des Google Analytics-Kontos</li> <li>- Implementierung von Tracking-Codes und Verständnis der Datenschichten</li> <li>- Navigieren in der Google Analytics-Benutzeroberfläche</li> <li>- Verstehen von Echtzeit-, Zielgruppen-, Akquise-, Verhaltens- und Konvertierungsberichten</li> </ul> <p>Datenanalyse und Berichterstattung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse des Benutzerverhaltens und der Website-Performance</li> </ul> <p>Erstellen benutzerdefinierter Berichte und Dashboards</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziele, Trichter und E-Commerce-Tracking verstehen</li> <li>- Segmentierung von Daten zur gezielten Analyse</li> </ul>
<p>Ausbildungsziele des Moduls:</p>	<p>Die Teilnehmenden werden in die Lage versetzt, eigene (dynamische) Websites zu erstellen, Daten von Websites strukturiert zu sammeln und auszuwerten und die Interaktionen von Besuchern einer Website mit geeigneten Werkzeugen und Techniken zu erheben und zu analysieren.</p>
<p>Technische Systeme:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Python</li> <li>- JavaScript</li> <li>- Visual Studio Code</li> <li>- GitHub</li> </ul>
<p>Technische Voraussetzungen:</p>	<p>Hardware:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laptop (ein Tablet ist nicht ausreichend)</li> </ul> <p>Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anaconda (enthält Python und weitere Bibliotheken)</li> <li>- node.js</li> <li>- Visual Studio Code</li> <li>- GitHub</li> </ul>

## Modul: Working on Real Projects

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Peter Lehmann
ECTS-min./max.:	6
Workload:	180 Stunden
Modulprüfung:	Praktische Arbeit in Verbindung mit einer Ausarbeitung
Kurzbeschreibung:	In diesem Modul bearbeiten die Studierenden ein Transferprojekt aus ihrem beruflichen Kontext und entwickeln Lösungen für Problemstellungen eines realen Cases. Sie stellen unter Beweis, dass Sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus der Praxis selbstständig zu bearbeiten. Dabei wenden sie ihr bereits erworbenes Wissen auf eine konkrete Situation an, setzen sowohl fachliche als auch methodische Fähigkeiten ein und entwickeln unter realen Bedingungen ein Konzept und Lösungsvorschläge und setzen diese um.
Modulinhalte:	Die Studierenden wählen zur Bearbeitung einen Use Case aus dem Themenfeld Advanced Business Analytics mit Bezug zu ihrer beruflichen Praxis. Die Bearbeitung des Projekts erfolgt über einen Zeitraum von zwei Semestern mit einem Umfang von 360 Stunden
Ausbildungsziele des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teilnehmende beherrschen die Anwendung der fachlichen Methoden sowie geeigneter Arbeitsmethoden, die für die Bearbeitung der Aufgabenstellung zielführend sind.</li> <li>- Teilnehmende sind in der Lage, eigenverantwortlich und termingerecht ein Projekt zu bearbeiten und zu steuern, indem sie komplexe Aufgabenstellungen analysieren, strukturieren und lösen.</li> <li>- Teilnehmende sind fähig, sich selbst zu organisieren, mit relevanten Fach- und Managementfunktionen zusammenzuarbeiten, sich mit Rückmeldungen auseinanderzusetzen und daraus zielorientiert Handlungsschlüsse zu ziehen und umzusetzen.</li> <li>- Teilnehmende können komplexe Projekte vorstellen und die entwickelten Lösungen einem Fachpublikum präsentieren.</li> </ul>

## Modul: Module aus Business Management

Modulverantwortlicher:	Je nach Modul
ECTS-min./max.:	Maximal 2 Module (12 ECTS9)
Workload:	360 Stunden
Modulprüfung:	Kumulierte, mehrdimensionale Prüfung
Kurzbeschreibung:	<p>Die HdM bietet den berufsbegleitenden MBA Business Management mit verschiedenen Vertiefungsrichtungen (Digital Innovation, International Business, Corporate Communication) an. Der Weiterbildungsmaster richtet sich an Fach- und Führungskräfte, die eine Projektleitungs- oder Führungsposition einnehmen möchten.</p> <p>Aus dem praxisorientierten Curriculum können bis zu zwei Module belegt werden. Das Curriculum umfasst u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Leadership</li><li>- Strategic Management</li><li>- Finance</li><li>- Innovation &amp; Business Model Generation</li><li>- Verhandlungsmanagement</li><li>- Change Management &amp; Organizational Development</li></ul> <p>Weitere Informationen finden Sie im <a href="#">Modulhandbuch des Masters</a>.</p>

## Weitere Informationen

Alle Informationen (Termine, Bewerbung, Durchführung)

finden Sie auf der Website des Studiengangs:

<https://www.hdm-weiterbildung.de/berufsbegleitende-masterangebote/data-science>

Informationen zum Bewerbungsverfahren für den Master finden Sie [hier](#).

## Kontakt und Beratung

Konnten wir Ihr Interesse wecken?

Sehr gerne beraten wir Sie für Ihre Einstiegsmöglichkeiten.

Kommen Sie direkt auf unsere Studiengangkoordination zu:



Martina Sach

Tel.: 0711 / 8923 3168

[weiterbildung@hdm-stuttgart.de](mailto:weiterbildung@hdm-stuttgart.de)

[www.hdm-weiterbildung.de](http://www.hdm-weiterbildung.de)