



# Modulhandbuch

---

*Data Science in Technik und Wirtschaft*

*Bachelor of Engineering (B. Eng.)*

---

*Studien- und Prüfungsordnung: WS 22/23*

*Stand: 12.02.2024*

# Inhaltsverzeichnis

<b>1Übersicht .....</b>	<b>4</b>
<b>2Einführung .....</b>	<b>5</b>
2.1Zielsetzung .....	6
2.2Zulassungsvoraussetzungen.....	7
2.3Zielgruppe .....	8
2.4Studienaufbau .....	9
2.5Vorrückungsvoraussetzungen.....	10
2.5.1Praktisches Studiensemester .....	10
<b>3Qualifikationsprofil .....</b>	<b>11</b>
3.1Leitbild.....	12
3.2Studienziele .....	13
3.2.1Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs .....	13
3.2.2Fachübergreifende Kompetenzen des Studiengangs .....	13
3.2.3Prüfungskonzept des Studiengangs .....	14
3.2.4Anwendungsbezug des Studiengangs.....	15
3.2.5Beitrag einzelner Module zu den Studiengangzielen.....	16
3.3Mögliche Berufsfelder .....	18
<b>4Duales Studium.....</b>	<b>19</b>
<b>5Modulbeschreibungen .....</b>	<b>21</b>
5.1Allgemeine Pflichtmodule .....	22
Mathematik 1 .....	23
Statistik.....	25
Ingenieurinformatik.....	27
Engineering und Management 1 .....	29
Mathematik 2 .....	31
Statistical Modeling.....	33
Software Development .....	35
Engineering und Management 2.....	37
Wahrscheinlichkeitstheorie.....	39
Applied Machine Learning.....	41
Data Engineering .....	43
Produktentwicklung .....	45
Marketing und Vertrieb.....	47
Practical Deep Learning.....	49
Produkt- und Qualitätsmanagement.....	51

Produktion.....	53
Kosten- und Investitionsmanagement .....	56
Ethik in Data Science .....	58
Statistische Qualitätssicherung .....	60
Digital Marketing.....	62
e-SCM .....	64
Digital Factory.....	66
Praktikum (20 Wochen).....	68
Praxisseminar .....	70
Projekt Wissenschaftliches Arbeiten.....	72
Seminar Bachelorarbeit.....	74
Bachelorarbeit .....	76
<b>5.2 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule.....</b>	<b>77</b>
Bildverstehen.....	78
Energiewirtschaft und Energiewende .....	80
Existenzgründung und Gründungscoaching.....	82
Forecasting for Engineering and Management.....	84
Höhere Mathematik .....	86
Internationales Management.....	88
Nachhaltigkeitsmonitoring und Ökobilanzen.....	90
Practical Manufacturing Exercises.....	92
Praxis-Reflexion für Dual-Studierende .....	94
Sustainability & Globalization .....	96
Sustainable Entrepreneurship.....	98
Sustainable Value Assessment & Finance .....	100
Umwelt- und Entwicklungsökonomie .....	102
Umwelt- und Zukunftstechnologien.....	104

## 1 Übersicht

<b>Name des Studiengangs</b>	Data Science in Technik und Wirtschaft
<b>Studienart &amp; Abschlussgrad</b>	Vollzeit / Bachelor of Engineering (B. Eng.)
<b>Erstmaliges Startdatum</b>	WS 2022/23
<b>Regelstudienzeit</b>	7 Semester
<b>Studienort</b>	Technische Hochschule Ingolstadt
<b>Unterrichtssprache/n</b>	Deutsch
<b>Kooperation</b>	keine
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Hochschulzugangsberechtigung
<b>Kapazität</b>	50 Studierende p.a.
<b>Studiengangleiter</b>	Prof. Dr. Martin Oelker

## 2 Einführung

Der Text beschreibt den aktuellen Stand des Lehrangebots im Studiengang Data Science in Technik und Wirtschaft nach der Studien- und Prüfungsordnung vom 15.11.2020.

Insbesondere nennt das Modulhandbuch die Studienziele und -inhalte der einzelnen Pflichtmodule und der praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen sowie die zeitliche Aufteilung der Semesterwochenstunden je Modul und Studiensemester.

Es enthält weiterhin die näheren Bestimmungen über studienbegleitende Leistungs- und Teilnahme-nachweise.

Bei Mehrdeutigkeiten hat die übergeordnete Studien- und Prüfungsordnung Vorrang.

## 2.1 Zielsetzung

Der Studiengang „Data Science in Technik und Wirtschaft“ hat das Ziel, die Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz zu vermitteln, die es im späteren Berufsleben ermöglicht, als Data Scientist anwendungsnah zu arbeiten. Im Fokus steht die Auswertung von Daten aus dem technischen oder betriebswirtschaftlichen Umfeld sowie die Interpretation und Kommunikation der Ergebnisse.

Das Curriculum beinhaltet daher sowohl reine Data Science Module als auch Module aus dem technischen sowie dem betriebswirtschaftlichen Bereich.

Das Studium soll, neben dem Erwerb gezielten Fachwissens die Fähigkeit schulen, übergreifende Zusammenhänge zu erkennen, global zu denken, flexibel zu reagieren und Menschen zu führen. Entscheidungsfreudigkeit, Kommunikationsfähigkeit und Kooperationsbereitschaft sollen entwickelt werden.

## 2.2 Zulassungsvoraussetzungen

Für den Bachelorstudiengang müssen die allgemeinen Zulassungsvoraussetzungen für ein Studium an Hochschulen für angewandte Wissenschaften erfüllt sein.

Die verbindlichen Regelungen für diesen Studienplan sind zu finden in:

- Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Studiengang Data Science in Technik und Wirtschaft in der Fassung vom 15.11.2020 für Studierende ab WS 2022/23
- Rahmenprüfungsordnung (RaPO)
- Allgemeine Prüfungsordnung (APO) der Technischen Hochschule Ingolstadt
- Immatrikulationssatzung der Technischen Hochschule Ingolstadt.

Der Studienablauf ist von den einschlägigen Bestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung beeinflusst.

## 2.3 Zielgruppe

Der Studiengang „Data Science in Technik und Wirtschaft“ soll vor allem Studierende ansprechen, die

- Interesse an datenbasierten Fragestellungen sowohl im ingenieurwissenschaftlichen als auch im betriebswirtschaftlichen Bereich haben;
- sich für die Konzeption von statistischen Modellen, die Entwicklung von Ideen, das statistische Experimentieren sowie die Kommunikation mit anderen Disziplinen begeistern;
- kreativ, neugierig und technikbegeistert sind und ein Gespür für Fragestellungen der Datenwissenschaften haben.

## 2.4 Studienaufbau

Die Regelstudienzeit umfasst sieben Studiensemester. Der Studiengang gliedert sich in zwei Studienabschnitte. Der erste Studienabschnitt umfasst zwei theoretische Studiensemester. Der zweite Studienabschnitt umfasst vier theoretische und ein praktisches Studiensemester, das als fünftes Studiensemester geführt wird.

Die folgende Abbildung zeigt den Studienverlauf.

1. Semester		
Mathematik 1	Statistik	
Ingenieurinformatik	Engineering und Management 1	
2. Semester		
Mathematik 2	Statistical Modeling	
Software Development	Engineering und Management 2	
3. Semester		
Wahrscheinlichkeitstheorie	Applied Machine Learning	Data Engineering
Produktentwicklung	Marketing und Vertrieb	
4. Semester		
Wahlpflichtmodul	Practical Deep Learning	Projekt- und Qualitätsmanagement / Projekt
Produktion	Kosten- und Investitionsmanagement	
5. Semester		
Praktikum	Wissenschaftliches Arbeiten	
6. Semester		
Wahlpflichtmodul	Allgemeinwissenschaftliches Modul	Ethik in Data Science
Statistische Qualitätssicherung	Digital Marketing	
7. Semester		
Bachelorarbeit	e-SCM (electronic Supply Chain Management)	Digital Factory

## 2.5 Vorrückungsvoraussetzungen

Zum Eintritt in den zweiten Studienabschnitt ist nur berechtigt, wer mindestens 42 ECTS-Leistungspunkte aus den Modulen des ersten Studienabschnittes erbracht hat.

Zum Eintritt in das praktische Studiensemester ist nur berechtigt, wer in allen Prüfungen und bestenserheblichen studienbegleitenden Leistungsnachweisen des ersten Studienabschnittes mindestens die Note „ausreichend“ erzielt hat sowie mindestens 20 ECTS-Leistungspunkte aus den Pflichtmodulen des zweiten Studienabschnittes (drittes und viertes Studiensemester) erbracht hat.

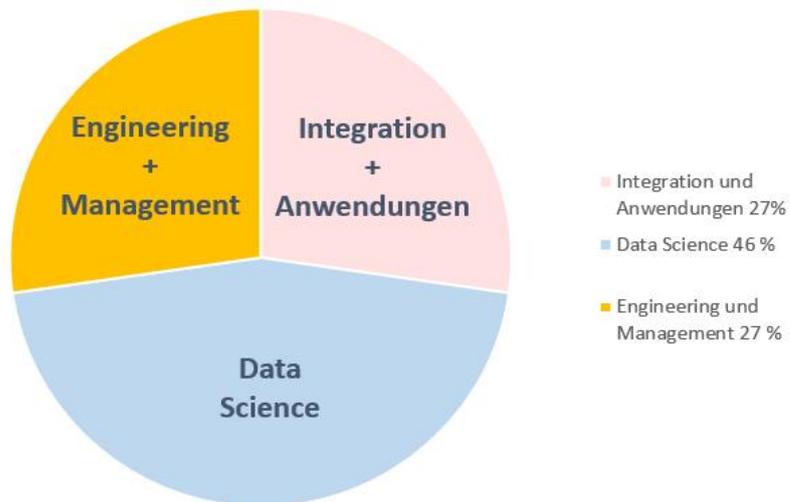
### 2.5.1 Praktisches Studiensemester

Das praktische Studiensemester wird im Studienplan als 5. Semester geführt.

Das Praktikum mit einer Dauer von 20 Wochen ist im zweiten Studienabschnitt bei dafür zugelassenen Unternehmen zu absolvieren. Es sollen Tätigkeiten durchgeführt werden, welche die Inhalte des Studiums anwenden und vertiefen.

### 3 Qualifikationsprofil

Im Fokus des Studiengangs steht das Zusammenspiel von Data Science, Technik und Wirtschaft.



Vermittelt wird das Wissen, das notwendig ist, um später im Berufsleben Data Science Projekte durchführen, begleiten und steuern zu können. Dazu sind Kenntnisse des Data Science, aus Technik und Wirtschaft sowie integrative Ansätze erforderlich. Im Zentrum des Studiengangs steht die Anwendungskompetenz.

### 3.1 Leitbild

Der Studiengang integriert das Leitbild der Lehre auf folgende Weise:

*Wir bereiten unsere Studierenden auf die Herausforderungen der Zukunft vor:*

- Nachhaltigkeit als integraler Bestandteil datengetriebener Entscheidungen
- Bedeutung der Schnittstelle zwischen Menschen, Technik und Wirtschaft
- Kommunikationskompetenz an der Schnittstelle zwischen Data Science sowie Technik und Wirtschaft

*Wir befähigen unsere Studierenden, Problemlösungen auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse zu erarbeiten:*

- Anteil an ingenieurwissenschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Modulen im Curriculum
- Data Science Fächer zur Stärkung der Fachkompetenz

*Wir eröffnen unseren Studierenden herausragende regionale und internationale Perspektiven:*

- Intensives Kennenlernen der Werkzeuge und Methoden des Data Science können eingesetzt werden als berufliche Basiskompetenz zu Beginn der Karriere
- Projekte in der Praxis verbessern sich durch Iteration – die Lehre im Studiengang simuliert dies in Projekten und mit aktuellen digitalen Werkzeugen

*Wir lehren und lernen im persönlichen Austausch:*

- Intensiver Austausch zwischen Lehrenden, Studierenden und Praxisexperten
- Daten analysieren lernt man nur durch aktives Tun und Experimentieren
- Kennenlernen der Facetten des projekthaften Arbeitens: Arbeiten allein vs. das Arbeiten in unterschiedlichen Gruppengrößen

*Wir helfen allen Studierenden, ihr individuelles Potenzial zu entdecken und auszuschöpfen:*

- Methodisches Entwickeln von Ideen und der eigenen Kreativität

## 3.2 Studienziele

### 3.2.1 Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs

Die Studieninhalte wurden entsprechend den Anforderungen aus Industrie- und Mittelstand sowie des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse definiert.

Für den Bachelorstudiengang müssen die allgemeinen Zulassungsvoraussetzungen für ein Studium an Hochschulen für angewandte Wissenschaften erfüllt sein.

Die Studierenden werden auf die Möglichkeiten der Sprachausbildung an der Technischen Hochschule Ingolstadt besonders hingewiesen.

Die Absolventinnen und Absolventen:

- haben ein grundlegendes Verständnis mathematischer und statistischer Methoden;
- beherrschen einschlägige Programmiersprachen aus dem Bereich Data Science;
- sind in der Lage, für datenbasierte Fragestellungen softwarebasierte Lösungen zu konzipieren, zu erstellen und zu validieren;
- kennen die zentralen Verfahren der deskriptiven und induktiven Statistik und können diese in Software umsetzen;
- sind in der Lage, Methoden des Machine Learnings und des Deep Learnings auf große Datenmengen anzuwenden;
- verstehen die Prinzipien der Künstlichen Intelligenz und deren ethische Implikationen;
- haben die Fähigkeit, Anwendungen von Data Science sowohl im Bereich Engineering als auch Management zu erkennen, zu koordinieren und durchzuführen und zu ganzheitlichen und nachhaltigen Lösungen beizutragen;
- können die Methoden des modernen Projekt- und Qualitätsmanagements anwenden.

### 3.2.2 Fachübergreifende Kompetenzen des Studiengangs

#### **Methodenkompetenzen:**

Die Absolventinnen und Absolventen

- können wissenschaftlich arbeiten und kennen der Wert wissenschaftlicher Methodik;

- haben die Fähigkeit, Problemstellungen zu analysieren, übergreifende Zusammenhänge zu erkennen, datenbasierte Erkenntnisse bei der Problemlösung umzusetzen, Lösungen technisch und wirtschaftlich zu bewerten sowie Entscheidungsvorlagen aufzubereiten.

#### **Sozialkompetenzen:**

Die Absolventinnen und Absolventen

- können komplexe Aufgabenstellungen im Team bearbeiten und die Teamleitung übernehmen;
- sind kommunikationsfähig und können ihre Kompetenzen vermitteln;
- sind integrativ orientiert und überzeugungsstark.

#### **Selbstkompetenzen:**

Die Absolventinnen und Absolventen

- können sich selbst organisieren und ihre Zeit managen;
- besitzen analytisches und lösungsorientiertes Denkvermögen;
- können präzise kommunizieren und präsentieren (auch in englischer Sprache);
- arbeiten zielorientiert und selbstständig.

### **3.2.3 Prüfungskonzept des Studiengangs**

Technische Fächer werden in üblicher Weise schriftlich geprüft. In den Projekten lernen die Studierenden, das erworbene Wissen praktisch umzusetzen sowie ihre Ergebnisse mündlich zu verteidigen.

Bei der Entwicklung des Studiengangs wurde darauf geachtet, dass unterschiedlichste Prüfungsformen zum Einsatz kommen, insbesondere um die Integration der Hauptwissensgebiete zu fördern.

Der Dreiklang Experiment – Methodenanwendung – Theorieverknüpfung bildet auch den Rahmen der Prüfungen.

<b>Modul</b>	<b>Prüfungsform</b>
Mathematik 1	schrP
Statistik	schrP
Ingenieurinformatik	schrP
Engineering und Management 1	schrP
Mathematik 2	schrP
Statistical Modeling	schrP

Software Development	schrP
Wahrscheinlichkeitstheorie	mdIP
Applied Machine Learning	SA
Data Engineering	mdIP
Produktentwicklung	schrP
Marketing und Vertrieb	schrP
Practical Deep Learning	schrP
Produkt- und Qualitätsmanagement	Proj
Produktion	schrP
Kosten- und Investitionsmanagement	StA
Ethik in Data Science	mdIP
Statistische Qualitätssicherung	schrP
Digital Marketing	schrP
e-SCM	schrP
Digital Factory	StA
Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	LN
Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule Module	LN
Praktikum	PrB
Praxisseminar	LN
Projekt Wissenschaftliches Arbeiten	Proj
Seminar Bachelorarbeit	Koll
Bachelorarbeit	BA

### 3.2.4 Anwendungsbezug des Studiengangs

Alle Lehrenden haben einen langjährigen Hintergrund in der Industrie und/oder eine überdurchschnittliche akademische Qualifikation.

Ein hoher Anwendungsbezug in allen Modulen sichert eine hohe Anwendungsrelevanz. Auch die Theorie wird in Projekten angewandt und durch die Anwendungserfahrung im Projekt und in der Iteration vertieft.

Methoden- und Theorieanteile werden in den Folgesemestern in Projekten eingearbeitet

Wirtschaft, Technik sowie Theorie und integrative Schnittstellen verknüpfen sich in Projekten.

### 3.2.5 Beitrag einzelner Module zu den Studiengangzielen

Modul	Fachkompetenzen	Methodenkompetenzen	Sozialkompetenzen	Selbstkompetenzen
Mathematik 1	++	+	o	o
Statistik	++	+	o	o
Ingenieurinformatik	++	+	o	o
Engineering und Management 1	++	+	o	o
Mathematik 2	++	+	+	+
Statistical Modeling	++	+	+	+
Software Development	++	+	o	+
Wahrscheinlichkeitstheorie	++	+	+	+
Applied Machine Learning	+	+	++	++
Data Engineering	++	++	++	++
Produktentwicklung	++	++	++	++
Marketing und Vertrieb	++	+	++	++
Practical Deep Learning	+	+	++	+
Produkt- und Qualitätsmanagement	++	+	o	o
Produktion	++	+	o	o
Kosten- und Investitionsmanagement	++	+	+	+
Ethik in Data Science	++	o	+	+
Statistische Qualitätssicherung	+	+	o	o
Applied Machine Learning	+	+	+	+
Digital Marketing	++	+	+	+
e-SCM	+	o	o	+
Digital Factory	++	o	+	+

Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	++	+	o	o
Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule Module	++	+	o	++
Praktikum	+	++	+	+
Praxisseminar	++	o	o	o
Projekt Wissenschaftliches Arbeiten	++	o	o	o
Seminar Bachelorarbeit	+	++	o	+
Bachelorarbeit	+	++	++	++

### 3.3 Mögliche Berufsfelder

**Die Absolventen des Studiengangs sind für Fach- und Führungsaufgaben in folgenden Bereichen vorbereitet:**

- Planung, Entwicklung und Steuerung von Data Science Projekten;
- Koordination von datengetriebenen Aktivitäten auf allen Ebenen des Unternehmens;
- Markt Monitoring und Digitales Marketing;
- Business Analyst;
- Management von IT/KI-Projekten;
- Technische Unternehmensbereiche mit datengetriebenen Anwendungen.

## 4 Duales Studium

In Kooperation mit ausgewählten Praxispartnern kann der Studiengang auch im dualen Studienmodell absolviert werden. Angeboten wird das duale Studienmodell sowohl als **Verbundstudium**, bei dem das Hochschulstudium mit einer regulären Berufsausbildung/Lehre kombiniert wird, als auch als **Studium mit vertiefter Praxis**, bei dem das reguläre Studium um intensive Praxisphasen in einem Unternehmen angereichert wird.

In beiden dualen Studienmodellen lösen sich Hochschul- und Praxisphasen (insbesondere in den Semesterferien, während des Praxissemesters sowie für die Abschlussarbeit) im Studium regelmäßig ab. Die Vorlesungszeiten im dualen Studienmodell entsprechen den normalen Studien- und Vorlesungszeiten an der THI.

Durch die systematische Verzahnung der Lernorte Hochschule und Unternehmen sammeln die Studierenden als integraler Bestandteil ihres Studiums berufliche Praxiserfahrung bei ausgewählten Praxispartnern.

Das Curriculum der beiden dualen Studiengangmodelle unterscheidet sich gegenüber dem regulären Studiengangkonzept in folgenden Punkten:

- **Vorpraxis und Praxissemester im Kooperationsunternehmen**

In beiden dualen Studienmodellen wird die Vorpraxis für den Studiengang sowie das Praxissemester im Kooperationsunternehmen durchgeführt.

- **Dual-Module**

Regelmäßig angeboten werden im gesonderten FW-Fächer für Dualstudierende. Diese Veranstaltungen wird an der Hochschule bzw. einem Dualpartner durchgeführt. Angeboten werden auch gesonderte Projekte sowie separate Praxisseminare für Dualstudierende. Eine Anrechnung von Projekten und Praxisseminaren über außer-hochschulisch erworbene Kompetenzen aus dem Lernort Unternehmen ist möglich. Einzelne Veranstaltungen werden nach Möglichkeit von Lehrbeauftragten der Kooperationsunternehmen durchgeführt.

- **Abschlussarbeit im Kooperationsunternehmen**

In beiden dualen Studienmodellen wird die Abschlussarbeit bei einem Kooperationsunternehmen geschrieben, i.d.R. über ein praxisrelevantes Thema mit Bezug zum Studienschwerpunkt.

Organisatorisch zeichnen sich die beiden dualen Studiengangmodelle durch folgende Bestandteile aus:

- **Einführungstrack**  
Im Rahmen der obligatorischen Einführungswoche zu Studienbeginn wird eine gesonderte Veranstaltung für Dualstudierende angeboten.
- **Mentoring**  
Zentraler Ansprechpartner für Dualstudierende in der Fakultät ist der Studiengangleiter. Dieser organisiert jährlich ein Mentoring-Treffen mit den Dualstudierenden des Studiengangs.
- **Qualitätsmanagement**  
In den Evaluationen und Befragungen an der THI zur Qualitätssicherung des dualen Studiums separate Frageblöcke enthalten.
- **„Forum dual“**  
Organisiert vom Career Service und Studienberatung (CSS) findet einmal jährlich das „Forum dual“ statt. Das „Forum dual“ fördert den fachlich-organisatorischen Austausch zwischen den dualen Kooperationspartnern und der Fakultät und dient zur Qualitätssicherung der dualen Studienprogramme. Zu dem Termin geladen sind alle Kooperationspartner im dualen Studium sowie Vertreter und Dualstudierende der Fakultät

Formalrechtliche Regelungen zum dualen Studium für alle Studiengänge der THI sind in der APO (s. §§ 17, 18 und 21) und der Immatrikulationssatzung (s. §§ 8b, 9 und 18) geregelt.

Die folgenden Module sind nach o.g. Beschreibung von den entsprechenden Ergänzungen hinsichtlich eines dualen Studiums betroffen:

- Projekt- und Qualitätsmanagement/Projekt
- Projekt Wissenschaftliches Arbeiten
- Praktikum
- Bachelorarbeit

Nähere Beschreibungen befinden sich in der entsprechenden Modulbeschreibung.

## 5 Modulbeschreibungen

## 5.1 Allgemeine Pflichtmodule

<b>Mathematik 1</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	MA1_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Schlickewei, Ulrich		
<b>Dozent(in):</b>	Schlickewei, Ulrich		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	8 ECTS / 6 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		70 h
	Selbststudium:		130 h
	Gesamtaufwand:		200 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Mathematik 1		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü: Seminarristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Siehe Fächeranerkennungsliste des SCS		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Abiturwissen Mathematik wie beispielsweise im "Brückenkurs Mathematik" wiederholt			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden...			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen, welche Fragen in den Datenwissenschaften mit Hilfe von Mathematik beantwortet werden können und können selbst solche Fragen stellen;</li> <li>• verstehen logische Argumentation, erkennen Bedingung, Konsequenz und Regel, und sie können eine Argumentationskette im Kontext datenwissenschaftlicher Anwendungen aufbauen;</li> <li>• erkennen bekannte Typen von Aufgaben in bekannten und in neuen Zusammenhängen, können diese Aufgaben mit bekannten Verfahren lösen;</li> <li>• sind in der Lage, die in der Data-Science-Fachliteratur verwendete mathematische Sprache zu verstehen und eigene Argumentation und Lösungsansätze mündlich und schriftlich zu beschreiben;</li> <li>• können sicher mit den vorgestellten mathematischen Methoden umgehen;</li> <li>• können ein Computersystem anwenden, um die Lösung mathematischer Fragestellungen zu unterstützen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Zahlenmengen, komplexe Zahlen, vollständige Induktion</li> <li>• Folgen und Reihen: Grundbegriffe, Konvergenz</li> <li>• Funktionen und Differenzialrechnung in einer Variable: Grundbegriffe, elementare Funktionen, Grenzwerte und Stetigkeit Ableitungsregeln, Anwendungen</li> </ul>			

- Integralrechnung in einer Variable: Grundbegriffe, Integrationstechniken, Anwendungen
- Gewöhnliche Differentialgleichungen: Grundlagen, Lösungsmethoden, Anwendungen

**Literatur:**

- WEITZ, Edmund, STEPHAN, Heike, 2021. *Konkrete Mathematik (nicht nur) für Informatiker: mit vielen Grafiken und Algorithmen in Python* [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-62618-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-62618-4>.
- STEWART, James, 2021. *Calculus: early transcendentals*. Australia: Cengage Learning. ISBN 978-0-357-11351-6
- ARENS, Tilo und andere, 2022. *Mathematik*. 5. Auflage. Berlin: Springer Spektrum. ISBN 978-3-662-64388-4, 3-662-64388-X
- KOCH, Jürgen, STÄMPFLE, Martin, 2018. *Mathematik für das Ingenieurstudium* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45581-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446455818>.

**Anmerkungen:**

Es wird freiwillige Zwischentests geben, mit welchen bis zu 10% Bonuspunkte für die finale Klausur erreicht werden können.

<b>Statistik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	STA_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Meintrup, David		
<b>Dozent(in):</b>	Meintrup, David		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	8 ECTS / 6 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		70 h
	Selbststudium:		130 h
	Gesamtaufwand:		200 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Statistik		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Datensätze mit Methoden der deskriptiven Statistik zu erkunden, zu beschreiben und zu visualisieren;</li> <li>• können zufällige Phänomene mit der mathematischen Sprache der Wahrscheinlichkeit modellieren;</li> <li>• sind befähigt, mit den passenden Werkzeugen der schließenden Statistik aus Eigenschaften von Stichproben auf Eigenschaften der zugrundeliegenden Grundgesamtheit zu schließen;</li> <li>• sind in der Lage, quantitative Anwendungsprobleme in den Ingenieurwissenschaften vor dem Hintergrund der in der Vorlesung erlernten statistischen Methoden zu bewerten, zu modellieren, Lösungsansätze zu entwickeln und die Ergebnisse korrekt und kritisch zu interpretieren;</li> <li>• verfügen über hinreichende Kenntnisse in einem statistischen Softwarepaket, um die erlernten Methoden in der Praxis implementieren können.</li> <li>• erweitern ihre Fähigkeiten im Umgang mit Online-Medien im Kontext statistischer Applikationen. Dazu kommen sowohl hybride als auch Distance Learning Elemente zum Einsatz.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Begriff der Statistik, Daten, Data Science;</li> <li>• Deskriptive Statistik: Datenvisualisierung, Lage- und Streuungsmaße, Bivariate Daten;</li> <li>• Wahrscheinlichkeitstheorie: Begriff der Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariablen, Verteilungen;</li> </ul>			

- Induktive Statistik: Schätzer, Hypothesentests
- einfache Modelle: ANOVA und Regression

**Literatur:**

- BORTZ, Jürgen und andere, 2010. *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler: mit 70 Abbildungen und 163 Tabellen*. 7. Auflage. Berlin: Springer. ISBN 978-3-662-50373-7, 3-662-50373-5
- MEINTRUP, David, 2018. *Angewandte Statistik: eine Einführung mit JMP*. 1. Auflage. [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: CreateSpace Open Publishing Platform. ISBN 978-1-9816-6989-9
- FAHRMEIR, Ludwig, HEUMANN, Christian, KÜNSTLER, Rita, PIGEOT, Iris, TUTZ, Gerhard, 2016. *Statistik: der Weg zur Datenanalyse* [online]. Berlin; Heidelberg: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-50372-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-50372-0>.
- MONTGOMERY, Douglas C. und George C. RUNGER, 2018. *Applied statistics and probability for engineers*. 5. Auflage. Hoboken, NJ: Wiley. ISBN 978-1-119-58559-6

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Ingenieurinformatik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	INF_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Oelker, Martin		
<b>Dozent(in):</b>	Oelker, Martin		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	8 ECTS / 6 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		153 h
	Gesamtaufwand:		200 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Ingenieurinformatik		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/Pr-seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden erlangen ein praktisches Verständnis für den Bereich der Informatik als ingenieurmäßiges Werkzeug zur Problemlösung in den Datenwissenschaften. Nach Abschluss des Moduls sind sie in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dateien in Dateisystemen effektiv und wiederauffindbar zu organisieren;</li> <li>• Computer effektiv einzusetzen;</li> <li>• Betriebssystemfunktionalität (wie kopieren, umbenennen von Dateien etc.) über die grafische Oberfläche und Kommandozeile / Terminal aufzurufen;</li> <li>• den Aufbau von Computersystemen samt deren Hardware- und Softwarekomponenten zu verstehen;</li> <li>• wichtige Tools der IT-Sicherheit wie Passwortmanager oder digitale Signaturen zu verwenden;</li> <li>• einfache Programme in einer Programmiersprache wie Python zu programmieren.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe der Datenverarbeitung: Daten, Information, Programme</li> <li>• Bereiche der Informatik (Theoretische, praktische, technische)</li> <li>• Hardware vs. Software; PC vs Android / iPhone</li> <li>• Aufbau und Verwendung von Dateisystemen, Plain-txt vs. binäre Dateien</li> <li>• Sicherer Umgang mit Computern (Dateisysteme, Programme, Kommandozeile)</li> <li>• Virtuelle Maschinen, Installation des Linux-Betriebssystems</li> </ul>			

- Umgang mit der Kommandozeile und Skripting
- Server, Cloud-Umgebungen (z.B. Jupyter-Notebooks)
- IT-Sicherheit (Passwortmanager, digitale Signatur)
- Einfache Programmierfähigkeiten in einer imperativen Programmiersprache wie Python

**Literatur:**

Wird zu Beginn bekannt gegeben.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Engineering und Management 1</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	EngMa1_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Albrecht, Tobias		
<b>Dozent(in):</b>	Albrecht, Tobias; Ruppert, Max		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	6 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		103 h
	Gesamtaufwand:		150 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Engineering und Management 1		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Siehe Fächeranerkennungsliste des SCS		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden sind in der Lage:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Rechtsformen von Unternehmen aufzuzählen und anhand von Kriterien wie bspw. Haftung, steuerliche Behandlung etc. zu bewerten;</li> <li>• Produktionsfaktoren für Unternehmen zu nennen und deren Gewichtung für unterschiedliche Geschäftsmodelle zu vergleichen;</li> <li>• unterschiedliche Arten von Unternehmenskooperationen benennen und auf konkrete Anwendungsfälle übertragen;</li> <li>• die Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung (GoB) erläutern;</li> <li>• eine Unternehmensbilanz nach HGB und IFRS unterscheiden und verstehen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Rechtsformen gibt es bei Unternehmen und worin unterscheiden sich diese?</li> <li>• Welche Produktionsfaktoren gibt es? und können diese substituiert werden?</li> <li>• Welche Arten von Unternehmenskooperationen gibt es?</li> <li>• Welche Grundprinzipien sind im Rechnungswesen vorzufinden?</li> <li>• Was steht in einer Bilanz und wie wird diese gelesen?</li> </ul>			

**Literatur:**

Wird zu Beginn bekannt gegeben.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Mathematik 2</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	MA2_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Schlickewei, Ulrich		
<b>Dozent(in):</b>	Oelker, Martin		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	8 ECTS / 6 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		70 h
	Selbststudium:		130 h
	Gesamtaufwand:		200 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Mathematik 2		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü: Seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Siehe Fächeranererkennungslisten des SCS		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Mathematik 1			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>entwickeln ihre Fähigkeiten weiter zu erkennen, welche Fragen in den Datenwissenschaften mit Hilfe von Mathematik beantwortet werden können und können selber solche Fragen stellen;</li> <li>verstehen logische Argumentation, erkennen Bedingung, Konsequenz und Regel, und sie können eine Argumentationskette im Kontext datenwissenschaftlichen Anwendungen aufbauen;</li> <li>erkennen bekannte Typen von Aufgaben in bekannten und in neuen Zusammenhängen, können diese Aufgaben mit bekannten Verfahren lösen;</li> <li>sind in der Lage, die in der Data-Science-Fachliteratur verwendete mathematische Sprache zu verstehen und eigene Argumentation und Lösungsansätze mündlich und schriftlich zu beschreiben;</li> <li>können sicher mit den vorgestellten mathematischen Methoden umgehen;</li> <li>können ein Computersystem anwenden, um die Lösung mathematischer Fragestellungen zu unterstützen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Potenzreihen: Grundlagen, Taylor-Reihen, Anwendungen</li> <li>Matrizen: Grundlagen, Determinanten, Anwendungen</li> <li>Lineare Abbildungen: Grundlagen, Eigenwerte und Eigenvektoren, Anwendungen</li> <li>Differenzialrechnung in <math>\mathbb{R}^n</math>: Grundlagen, Differentiationsregeln, Anwendungen</li> </ul>			

- Integralrechnung in  $\mathbb{R}^n$ : Grundlagen, Integrationsmethoden, Anwendungen
- Kurven: Grundlagen, Vektoranalysis, Anwendungen

**Literatur:**

- LAY, David C., Steven R. LAY und Judi J. MCDONALD, 2022. *Linear algebra and its applications*. 5. Auflage. Boston: Pearson. ISBN 1-292-35121-7, 978-1-292-35121-6
- STRANG, Gilbert, 2021. *Introduction to linear algebra*. 4. Auflage. Wellesley: Cambridge Press. ISBN 978-1-7331466-5-4, 1-7331466-5-2
- WEITZ, Edmund, STEPHAN, Heike, 2021. *Konkrete Mathematik (nicht nur) für Informatiker: mit vielen Grafiken und Algorithmen in Python* [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-62618-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-62618-4>.
- STEWART, James, 2021. *Calculus: early transcendentals*. 8. Auflage. Australia: Cengage Learning. ISBN 978-0-357-11351-6
- ARENS, Tilo, HETTLICH, Frank, KARPFFINGER, Christian, KOCKELKORN, Ulrich, LICHTENEGGER, Klaus, STACHEL, Hellmuth, 2022. *Mathematik* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-64389-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-64389-1>.
- KOCH, Jürgen, STÄMPFLE, Martin, 2018. *Mathematik für das Ingenieurstudium* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45581-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446455818>.

**Anmerkungen:**

Es wird freiwillige Zwischentests geben, mit welchen bis zu 10% Bonuspunkte für die finale Klausur erreicht werden können.

<b>Statistical Modeling</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	StaMo_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Meintrup, David		
<b>Dozent(in):</b>	Huber, Sina		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	8 ECTS / 6 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		70 h
	Selbststudium:		130 h
	Gesamtaufwand:		200 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Statistical Modeling		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Datensätze mit statistischen Modellen zu erkunden;</li> <li>• können statistische Modelle aufstellen, interpretieren und visualisieren;</li> <li>• sind befähigt, mit den passenden Werkzeugen der statistischen Modellierung wesentliche Aspekte des zugrunde liegenden Datensatzes zu erfassen;</li> <li>• sind in der Lage, quantitative Anwendungsprobleme in den Ingenieurwissenschaften vor dem Hintergrund der in der Vorlesung erlernten statistischen Modelle zu bewerten, zu modellieren, Lösungsansätze zu entwickeln und die Ergebnisse korrekt und kritisch zu interpretieren;</li> <li>• verfügen über hinreichende Kenntnisse in einem statistischen Softwarepaket, um die erlernten Methoden in der Praxis implementieren können;</li> <li>• erweitern ihre Fähigkeiten im Umgang mit Online-Medien im Kontext statistischer Applikationen. Dazu kommen sowohl hybride als auch Distance Learning Elemente zum Einsatz.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Begriff der statistischen Modellierung und des statistischen Lernens</li> <li>• Multiple lineare Regressionsmodelle</li> <li>• Verfahren zu Klassifikation</li> <li>• Resampling-Methoden und Modellvalidierung</li> </ul>			

- Einführung in die Verfahren des Unsupervised Learnings

**Literatur:**

- MEINTRUP, David, 2018. *Angewandte Statistik: eine Einführung mit JMP*. 1. Auflage. CreateSpace Open Publishing Platform. ISBN 978-1-9816-6989-9
- MONTGOMERY, Douglas C. und George C. RUNGER, 2018. *Applied statistics and probability for engineers*. 5. Auflage. Hoboken, NJ: Wiley. ISBN 978-1-119-58559-6
- JAMES, Gareth und andere, 2021. *An introduction to statistical learning: with applications in R*. 2. Auflage. New York, NY: Springer. ISBN 978-1-0716-1417-4, 1-0716-1417-7
- HASTIE, Trevor, Robert TIBSHIRANI und Jerome H. FRIEDMAN, 2017. *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction*. Second edition, corrected at 12. Auflage. New York, NY: Springer. ISBN 978-0-387-84857-0, 0-387-84857-6

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Software Development</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	SWD_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Oelker, Martin		
<b>Dozent(in):</b>	Lodes, Lukas; Oelker, Martin; Schiendorfer, Alexander		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	8 ECTS / 6 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		70 h
	Selbststudium:		130 h
	Gesamtaufwand:		200 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Software Development		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/Pr-seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden erlangen ein praktisches Verständnis für den Bereich der Softwareentwicklung als ingenieurmäßiges Werkzeug zur Problemlösung, insbesondere als Grundlage für den Einsatz von Data-Science-Methoden. Nach Abschluss des Moduls sind sie in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Softwareanwendungen unter Verwendung einer in der Data-Science verbreiteten Programmiersprache wie Python, R oder Julia zu entwerfen, zu erstellen und zu testen;</li> <li>• Kundenanforderungen zu verstehen und zu dokumentieren sowie Probleme mit Hilfe der Programmierung und Softwaretechnik zu lösen;</li> <li>• die Architektur ihrer Software effektiv an ein Team von Softwareentwicklern zu kommunizieren;</li> <li>• bestehenden Code zu verbessern und zu debuggen;</li> <li>• automatisierte Tests zu verwenden, um sicherzustellen, dass die Software korrekt implementiert ist;</li> <li>• zu verstehen, dass es notwendig ist, mit anderen Fachleuten zusammenzuarbeiten, z. B. UX-Designer, Grafikdesigner, Produktmanager, technischer Redakteur.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbereiche der Softwareentwicklung: Data-Science, Mobile Apps, Webanwendungen, Werkzeuge zur Automatisierung von sich wiederholenden Aufgaben, Smart Factories, künstliche Intelligenz usw.</li> </ul>			

- Die Programmiersprache Python (oder eine vergleichbare Sprache mit hoher Verbreitung in der Datenwissenschaft)
- Variablen, bedingte Anweisungen, Funktionen und Wiederverwendung von Code
- Datenstrukturen: Listen, Dictionaries
- Effektives Testen und Debuggen
- Kapselung von Code zur Wiederverwendung: Objektorientierte Analyse und Design (Vererbung, Polymorphismus)
- Einfache Algorithmen und eine informelle Einführung in die algorithmische Komplexität
- Entwicklung von benutzerfreundlichen, grafischen Benutzeroberflächen
- Einsatz von Jupyter-Notebooks und existierenden Bibliotheken der Datenanalyse (z.B. Pandas, Numpy, scikit-learn, etc.)
- Der gesamte Software-Entwicklungsprozess von der Analyse bis zum Testen

**Literatur:**

- KLEIN, Bernd, 2021. *Einführung in Python 3: für Ein- und Umsteiger* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46556-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446465565>.
- PILONE, Dan und Russ MILES, 2007. *Headfirst Software Development*. 1. Auflage. Sebastopol, CA: O'Reilly & Associates. ISBN 978-0-596-52735-8, 0-596-52735-7
- FREEMAN, Eric und Elisabeth ROBSON, 2020. *Headfirst design patterns*. 5. Auflage. Beijing; Boston ; Farnham ; Sebastopol ; Tokyo: O'Reilly. ISBN 978-1-492-07800-5

**Anmerkungen:**

Bonuspunktesystem:

In der Vorlesung kann es Aufgaben und Quiz geben, die bei guter Ausführung zu Bonuspunkten für die Klausur führen. Maximal 10% der Endnote können durch Bonuspunkte verbessert werden.

<b>Engineering und Management 2</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	EngMa2_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Albrecht, Tobias		
<b>Dozent(in):</b>	Albrecht, Tobias; Ruppert, Max		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	6 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		103 h
	Gesamtaufwand:		150 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Engineering und Management 2		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Siehe Fächeranerkennungsliste des SCS		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Engineering and Management 1			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Transformationskurve zu erläutern und auf einen beliebigen Sachverhalt anzuwenden;</li> <li>• die Arbeitsteilung in Volkswirtschaften an einem Beispiel zu erläutern;</li> <li>• die Transaktionskosten im Warenaustausch zu erklären und zu berechnen;</li> <li>• Probleme und Chancen der Marktwirtschaft zu erläutern;</li> <li>• einen einfachen Projektplan zu erstellen;</li> <li>• die Vor- und Nachteile von Qualitätsmanagementsystemen zu beurteilen;</li> <li>• können Geschäftsprozesse und deren Abbildung in Informationssystemen beschreiben.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie werden Güter produziert?</li> <li>• Warum besteht Knappheit, und welche Möglichkeiten gibt es, sie zu vermindern?</li> <li>• Welche Vor- und Nachteile sind mit der Arbeitsteilung verbunden?</li> <li>• Worin ist ein mögliches Marktversagen begründet und was sind die Funktionsprobleme der Marktwirtschaft?</li> <li>• Was versteht man unter Projekten und wie werden diese organisiert?</li> <li>• Wovon hängt eine Projektorganisation ab?</li> </ul>			

- Was bedeutet Qualitätsmanagement?
- Welche Arten von Qualitätsmanagement gibt es?
- Was sind Geschäftsprozesse und wie werden diese abgebildet?
- Welche Art von Informationssystemen gibt es?

**Literatur:**

Wird zu Beginn bekannt gegeben.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Wahrscheinlichkeitstheorie</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	WaT_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Schlickewei, Ulrich		
<b>Dozent(in):</b>	Schlickewei, Ulrich		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Wahrscheinlichkeitstheorie		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü: Seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	mdIP - mündliche Prüfung 15-20 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Siehe Fächeranererkennungslisten des SCS		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Vorrückungsvoraussetzungen gemäß §7 SPO			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Mathematik 1 und 2, Statistik			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zufällige Phänomene mit den passenden Werkzeugen der Wahrscheinlichkeitstheorie zu modellieren und die Ergebnisse kritisch zu interpretieren;</li> <li>• Eigenschaften von Zufallsvariablen Erwartungswerte, Momente oder Varianz zu bestimmen und zu interpretieren;</li> <li>• die wichtigsten diskreten und stetigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen auf konkrete Problemstellungen anzuwenden;</li> <li>• die Aussagen der klassischen Grenzwertsetze der Wahrscheinlichkeitstheorie zu erläutern diese auf praktische Fragestellungen anzuwenden</li> <li>• zeitlich geordnete zufällige Vorgänge mithilfe von stochastischen Prozessen zu beschreiben</li> <li>• wahrscheinlichkeitstheoretische Berechnungen mithilfe eines Softwarepakets durchzuführen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie (Ereignisraum, Wahrscheinlichkeitsraum und -funktion, bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit, Satz von Bayes);</li> <li>• Zufallsvariablen und deren Charakteristika (Verteilungen, Erwartungswert, Varianz, Tschebyscheff-Ungleichung, Momente), wichtigste diskrete und kontinuierliche Verteilungen;</li> </ul>			

- Zufallsvektoren und deren Charakteristika (multivariate Verteilungen, Erwartungswert, Varianz, Korrelation, bedingter Erwartungswert);
- Gesetz der Großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz;
- Stochastische Prozesse: Grundlagen und Anwendungen.

**Literatur:**

- MEINTRUP, David und Stefan SCHÄFFLER, 2005. *Stochastik: Theorie und Anwendungen*. Berlin: Springer. ISBN 3-540-21676-6, 978-3-540-21676-6
- CHAN, Stanley H., 2023. *Introduction to probability for data science*. [Ann Arbor, MI]: Michigan Publishing. ISBN 978-1-60785-746-4
- ADHIKARI, Ani, PITMAN, Jim, 2021. *Probability for Data Science* [online]. PDF e-Book. Verfügbar unter: <http://prob140.org/textbook/content/README.html>.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Applied Machine Learning</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	AML_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Schiendorfer, Alexander		
<b>Dozent(in):</b>	Dachtler, Kristina; Schiendorfer, Alexander		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	7.5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		58 h
	Selbststudium:		130 h
	Gesamtaufwand:		188 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Applied Machine Learning		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht / Übung / Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	SA - Seminararbeit mit schriftlicher Ausarbeitung (8-15 Seiten) oder Präsentation (15-20 Seiten)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Arten von maschinellen Lernverfahren zu unterscheiden;</li> <li>• typische Anwendungsgebiete des maschinellen Lernens darzustellen und geeignete maschinelle Lernverfahren für konkrete Anwendungsfälle zu wählen;</li> <li>• die Funktionsweise ausgewählter maschineller Lernalgorithmen zu erläutern und diese unter Verwendung gängiger Softwarebibliotheken zu implementieren;</li> <li>• Daten für den Einsatz von maschinellen Lernverfahren sauber aufzubereiten;</li> <li>• maschinelle Lernverfahren für konkrete Problemstellungen anzuwenden;</li> <li>• typische Schwierigkeiten beim Einsatz maschineller Lernverfahren zu erkennen und geeignete Maßnahmen zu ergreifen;</li> <li>• die Qualität von maschinell gelernten Modellen zu beurteilen und deren Einsatzmöglichkeit in der praktischen Anwendung zu einzuschätzen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Arten von maschinellen Lernverfahren (supervised, unsupervised, reinforcement learning);</li> <li>• Anwendungsbereiche von maschinellen Lernverfahren;</li> </ul>			

- Datenvorverarbeitung und -bereinigung, u.a. mit Pandas
- Maschinelle Lernalgorithmen für Klassifikation und Regression (u.a. Entscheidungsbäume und –wälder, künstliche neuronale Netze);
- Unüberwachte Lernverfahren und Dimensionsreduktion;
- Overfitting / Underfitting.
- Metriken und Methoden zur Validierung und Evaluierung von maschinellen Lernverfahren;
- Software-Frameworks für maschinelle Lernalgorithmen, ML-Workflows, Hyperparameteroptimierung.

**Literatur:**

Wird zu Beginn bekannt gegeben

**Anmerkungen:**

Bonuspunkte:

In der Vorlesung kann es Aufgaben und Quiz geben, die bei guter Ausführung zu Bonuspunkten für die Klausur führen. Maximal 10% der Endnote können durch Bonuspunkte verbessert werden.

<b>Data Engineering</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	DaEng_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Bock, Jürgen		
<b>Dozent(in):</b>	Bock, Jürgen; Radtke, Max		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	7.5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		71 h
	Selbststudium:		117 h
	Gesamtaufwand:		188 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Data Engineering		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/Pr-seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	mdIP - mündliche Prüfung 15-20 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Arten von Daten zu unterscheiden;</li> <li>• grundlegende Datenstrukturen und damit verbundene Operationen zu erläutern und deren Anwendbarkeit für bestimmte Arten von Daten zu beurteilen;</li> <li>• grundlegende Methoden zum Sammeln, Aufbereiten und Validieren von Daten anzuwenden;</li> <li>• typische Herausforderungen im Umgang mit großen Datenmengen (Big Data) zu skizzieren;</li> <li>• Software-Frameworks zum Speichern, Manipulieren und Abfragen von Daten anzuwenden.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten von Daten (strukturiert, unstrukturiert, semi-strukturiert)</li> <li>• Datenstrukturen und -modelle (relational, NoSQL, Knowledge Graphs, etc.)</li> <li>• Konzeption, Bereitstellung und Konfiguration von Datenbanksystemen</li> <li>• Praktische Anwendung des ETL-Prozesses</li> <li>• Data Parsing, Data Preparation, Data Cleaning, Data Imputation</li> <li>• Big-Data-Systeme und Cloud-Anbindungen</li> </ul>			

**Literatur:**

Wird zu Beginn bekannt gegeben.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Produktentwicklung</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	PE_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Tröber, Philipp		
<b>Dozent(in):</b>	Tröber, Philipp		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Produktentwicklung		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Methoden der Produktentwicklung</li> <li>• haben einen Überblick über die fertigungsgerechte Konstruktion von Bauteilen</li> <li>• haben fundierte fachliche Kenntnisse zur vollständigen und normgerechten zeichnerischen Darstellung von Bauteilen und Baugruppen und können technische Zeichnungen fachlich interpretieren</li> <li>• sind in der Lage funktions- und fertigungsgerechte Toleranzen und Passungen zu wählen</li> <li>• haben einen Überblick über die Zusammenhänge der Entwicklung und Konstruktion mit anderen Fachbereichen und können den Produktentstehungsprozess übergreifend darstellen</li> <li>• haben ein fundamentales Verständnis der erforderlichen Kommunikation in der Produktentwicklung</li> <li>• sind dazu befähigt, funktional und sozial, Mitglied eines Projektteams zu sein</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektionsmethoden zur zeichnerischen Darstellung technischer Produkte</li> <li>• Gestaltabweichungen (ISO-Toleranzsystem, Form- und Lagetoleranzen, Toleranzrechnung)</li> <li>• Oberflächenangaben</li> <li>• Typische Konstruktionselemente und ihre zeichnerische Darstellung</li> <li>• Konstruktionsrichtlinien für verschiedene Fertigungsverfahren</li> </ul>			

- Lastenheft, Pflichtenheft, Spezifikation? Bewertung von Konzepten und Konzeptauswahl
- Erstellung technischer Entwürfe, Entwurfskonstruktion
- Semesterübung zur Umsetzung des gelernten Stoffs in Gruppenarbeiten

**Literatur:**

- HOISCHEN, Hans und Andreas FRITZ, 2022. *Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie: Lehr-, Übungs- und Nachschlagewerk für Schule, Fortbildung, Studium und Praxis, mit mehr als 100 Tabellen und weit über 1.000 Zeichnungen*. 38. Auflage. Berlin: Cornelsen. ISBN 978-3-06-452361-6, 3-06-452361-9
- KLEIN, Martin und Dieter ALEX, 2008. *Einführung in die DIN-Normen*. 14. Auflage. Wiesbaden <<[u.a.]>>: Teubner <<[u.a.]>>. ISBN 978-3-8351-0009-1, 3-8351-0009-2
- EHRENSPIEL, Klaus, MEERKAMM, Harald, 2017. *Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44908-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446449084>.
- LINDEMANN, Udo, 2009. *Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationgerecht anwenden* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-01422-2, 978-3-642-01423-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-01423-9>.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Marketing und Vertrieb</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	MaVe_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Schwandner, Gerd		
<b>Dozent(in):</b>	Pelzel, Robert		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Marketing und Vertrieb		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Grundlegendes Verständnis über Betriebswirtschaftslehre			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen, was Marketing bzw. marktorientierte Unternehmensführung bedeutet;</li> <li>• verstehen den Zusammenhang zwischen Unternehmensstrategie, Marketingstrategie und Marketinginstrumenten;</li> <li>• lernen die Instrumente des Marketings kennen und entwickeln ein "Gefühl" für deren integrierten Einsatz;</li> <li>• können wichtige praxisrelevante Tools des Marketings anwenden;</li> <li>• verstehen Aufgaben und praktische Aspekte des Vertriebs.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Kundenorientierung, Kaufverhalten von Endverbrauchern und Organisationen, Kundenbeziehungsmanagement, Customer-Decision-Journey;</li> <li>• Elemente der strategischen Analyse.</li> <li>• Marktforschung, Marktsegmentierung, Zielmarktfestlegung, Positionierung;</li> <li>• Produktpolitik: u.a. Produktinnovation, Markenmanagement, After-Sales-Management.</li> <li>• Preis- und Konditionenpolitik: u.a. Preis-Absatzfunktion, Preisdifferenzierung, Value-Pricing;</li> <li>• Distributionspolitik: Direkter und indirekter Vertrieb, Push vs. Pull, Vertikale Marketingsysteme, Einzel- und Großhandel.</li> </ul>			

**Literatur:**

- KOTLER, Philip, Armstrong GARY und Harris LLOYD, 2019. *Grundlagen des Marketings*. 7. Auflage. Halbergmoos: Pearson. ISBN 978-3-86894-355-9

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Practical Deep Learning</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	PDL_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Schiendorfer, Alexander		
<b>Dozent(in):</b>	Lodes, Lukas; Schiendorfer, Alexander		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	7.5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		59 h
	Selbststudium:		129 h
	Gesamtaufwand:		188 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Practical Deep Learning		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/Pr-seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden solide Grundlagen in der Entwicklung von neuronalen Netzen für praktische Probleme erworben. Insbesondere sind sie in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Unterschied zwischen künstlicher Intelligenz, maschinellem Lernen und Deep Learning zu kennen;</li> <li>• das Trainingsverfahren in Deep-Learning-Systemen mathematisch und die Funktionsweise von algorithmischen Differenzierungssystemen wie PyTorch, TensorFlow oder Jax zu erklären;</li> <li>• grundlegende Algorithmen des tiefen Lernens in Python und NumPy selbst zu programmieren;</li> <li>• moderne Deep-Learning-Systeme mit modernen Software-Frameworks wie TensorFlow, Keras oder PyTorch zu implementieren;</li> <li>• Anwendungsgebiete wie Bildklassifikation, Sprachverarbeitung oder Graphanalyse kennen und Beispiele daraus umsetzen;</li> <li>• die notwendigen Schritte zur kontinuierlichen Qualitätssicherung von lernenden Systemen zu beschreiben und konkrete Pipelines unter Verwendung von Frameworks zur Hyperparameteroptimierung (z.B. Optuna) oder zum Tracken von Experimenten (MLFlow) zu entwickeln.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Rolle des Deep-Learnings in industriellen Anwendungen (Industrie 4.0/Industrial IoT, Smart Factory)</li> <li>• Künstliche neuronale Netze: Perceptrons, Feedforward-neuronale-Netze</li> <li>• Der Backpropagation-Algorithmus: Reverse-mode Autodiff + Gradientenoptimierung</li> </ul>			

- Moderne "Software 2.0"-Frameworks und Autodifferenzierung: PyTorch, TensorFlow
- Training (tiefer) neuronaler Netze: Initialisierung, numerische Optimierung, Regularisierung
- Einsatz von Faltungsnetzen (CNN) zur Bildverarbeitung
- Einsatz von Sequenzmodellen (Transformers + Attention)
- Generatives Deep-Learning

**Literatur:**

- GÉRON, Aurélien, . *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*.
- GOODFELLOW, Ian, Yoshua BENGIO und Aaron COURVILLE, . *Deep Learning*.
- FOSTER, David, 2019. *Generative Deep Learning*. ISBN 9781492041948
- PRINCE, Simon J.D. , 2023. *Understanding Deep Learning*.

**Anmerkungen:**

Bonuspunktesystem:

In der Vorlesung wird es Aufgaben geben (z.B. ein praktisches Bonusprojekt), die bei guter Ausführung zu Bonuspunkten für die Klausur führen. Maximal 10% der Endnote können durch Bonuspunkte verbessert werden.

Für Teilnehmende als FW-Fach ist die Teilnahme an der Übung und dem Bonus-System optional.

<b>Produkt- und Qualitätsmanagement</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	PQM_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Pelzel, Robert		
<b>Dozent(in):</b>	Pelzel, Robert		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	7.5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		58 h
	Selbststudium:		130 h
	Gesamtaufwand:		188 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Produkt- und Qualitätsmanagement		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	LN - Projektarbeit		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Alle Prüfungen und bestehenserheblichen Leistungsnachweise des 1. Studienabschnittes sowie mindestens 20 ECTS aus den Pflichtmodulen des 2. Studienabschnittes.			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen Grundbegriffe und verwenden die fachspezifische Terminologie sicher;</li> <li>• erhalten einen Überblick über die Zusammenhänge des Projektgeschäftes und des Prozessdenkens im Zusammenhang mit Qualitätssicherung;</li> <li>• vertiefen Kenntnisse in den Bereichen Kommunikation, Führung und konsequenter Kundenorientierung;</li> <li>• können Projektstrukturen und Netzpläne berechnen sowie bewerten;</li> <li>• erlernen die richtige Anwendung von Werkzeugen wie MS-Project und Burn down Charts;</li> <li>• sind fähig, die Wirkungsweise von modernem, innovativem Projekt- und Qualitätsmanagement einzuschätzen;</li> <li>• erarbeiten sich Handlungs- und Analyseprinzipien von Projektleitern und Qualitätsbeauftragten.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektdefinition und Projektorganisation</li> <li>• Projektstrukturplanung, Termin- und Ablaufplanung (CPM, MPM)</li> <li>• Aufwandsschätzung und Preisfindung, Projektkontrolle durch EVA</li> </ul>			

- Risikomanagement in Projekten, FMEA
- Operative Mitarbeiterführung
- Claim-, Change- und Vertrags-Management
- Projektabschlussstechniken und Abnahmeverfahren
- Moderne Interpretationen wie agiles Projektmanagement
- Entwicklung des Qualitätsverständnisses, TQM-Philosophie, BSC
- Qualitätsmanagement-Systeme, QM-Umsetzung, ISO 9001 und LEP
- Q-Methoden wie FTA, 6-Sigma, TRIZ und QFD
- Prozessmanagement, ausgewählte Werkzeuge (7Q, 7M)

**Literatur:**

- SCHELLE, Heinz, Roland OTTMANN und Astrid PFEIFFER, 2008. *Projekt Manager*. 3. Auflage. Nürnberg: GPM, Dt. Ges. für Projektmanagement. ISBN 3-924841-26-8
- BURGHARDT, Manfred, 2018. *Projektmanagement: Leitfaden Für Die Planung, Überwachung und Steuerung Von Projekten*. 10. Auflage. Erlangen: Publicis Publishing. ISBN 978-3-89578-959-5
- PATZAK, Gerold und Günter RATTAY, 2009. *Projektmanagement: Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios, Programmen und projektorientierten Unternehmen*. 5. Auflage. Wien: Linde. ISBN 978-3-7143-0149-6
- SCHMITT, Robert und Tilo PFEIFER, 2015. *Qualitätsmanagement: Strategien - Methoden - Techniken*. 5. Auflage. München [u.a.]: Hanser. ISBN 978-3-446-43432-5, 3-446-43432-1
- WEIDNER, Georg E., 2020. *Qualitätsmanagement: - Kompaktes Wissen - Konkrete Umsetzung - Praktische Arbeitshilfen*. 3. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-46212-0, 3-446-46212-0

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Produktion</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	Prod_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	Winter- und Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Axmann, Bernhard		
<b>Dozent(in):</b>	Axmann, Bernhard; Feistle, Martin		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		43 h
	Gesamtaufwand:		125 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Produktion		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verwenden die fachspezifische Terminologie sicher;</li> <li>• können methodische Ansätze und Vorgehensweisen beim Maschineneinkauf anwenden;</li> <li>• erfahren die unterschiedlichen produktionstechnischen Maschinen im industriellen Umfeld am Beispiel spanender und abtragender Bearbeitung;</li> <li>• kennen wesentliche Themen zur digitalen Transformation der Produktion;</li> <li>• kennen die wesentlichen Verfahren zum 3D Druck;</li> <li>• verstehen und lösen Probleme beim Einsatz von produktionstechnischen Maschinen;</li> <li>• kennen sicherheitsrelevante Aspekte beim Betrieb automatisierter Produktionssysteme;</li> <li>• beherrschen das ganzheitliche Betrachten der industriellen Produktion als wirtschaftliches Gesamtsystem aus produktionstechnischen Einrichtungen und Organisationsformen und Menschen;</li> <li>• kennen die grundlegenden Organisationsformen in Produktion bzw. Montage und können sie je nach Einsatzbereich beurteilen und zuordnen;</li> <li>• können Produktions- bzw. Montagesysteme grundlegend gestalten;</li> <li>• kennen wichtige Komponenten, Organisationselemente und Begriffe von Produktionssystemen; sie können sie spezifischen Bedingungen gemäss beurteilen und gestalten;</li> </ul>			

- kennen wichtige Komponenten, Organisationselemente und Begriffe von Logistiksystemen; sie können für Produktions- wie Logistiksysteme den wirtschaftlichen Einsatz beurteilen;
- kennen aus Industrieworkshops und Industrievorträgen den aktuellen technischen Stand der Produktionstechnik in der gesamten Prozesskette;
- verstehen die Dimensionen von Nachhaltigkeit und können Sie auf Organisation wie Technik von Produktionssystemen anwenden.

**Inhalt:**

- Einführung, Grundbegriffe, Begriffsdefinitionen
- Arbeitsgebiete der Wirtschaftsingenieure aus Sicht der Produktion
- Aufgaben des Technischen Einkaufs bei der Maschinenauswahl, Basis, Vorgehensweise, Fallbeispiel
- Typen von Werkzeugmaschinen
- Geschichtlicher Hintergrund, Entwicklung der Fertigungsqualität, Globale Situation der Werkzeugmaschinen
- Anforderungen an Werkzeugmaschinen
- Aufbau und Funktion von Werkzeugmaschinen, Einflüsse auf die Arbeitsgenauigkeit
- Baugruppen einer WZM
- Digitalisierung der Fabrik: Verfahren des 3D Drucks
- Exkursionen, Industrievorträge
- Einführung in die Montagetechnik
- Organisationsformen und Einsatzbereiche von Montagesystemen, technische und wirtschaftliche Anforderungen an Montagesysteme
- Einzelplatzmontage – Montagesysteme – Montagelinien und deren Eignung für unterschiedliche wirtschaftliche und technische Anforderungen
- Komponenten von Montagesystemen, z.B. Industrieroboter, Sensoren, Sicherheit
- Einführung in die Produktionslogistik: Aufgaben, Grundkonzepte, Ziele
- Nachhaltige Ansätze in Produktionstechnik und Produktionssystemen – Ziele und Handlungsfelder
- Innerbetrieblicher Transport – Systemgedanke, Fördertechnik, Umschlagsysteme aus technischer und wirtschaftlicher Sicht
- Lager- und Kommissioniersysteme – Kernelemente und Systemgedanken aus technisch-wirtschaftlicher und organisatorischer Sicht

**Literatur:**

- SCHNEIDER, Markus, 2021. *Lean factory design: Gestaltungsprinzipien für die perfekte Produktion und Logistik* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46816-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446468160>.
- SCHMIDT, Maximilian, 2022. *Praxisleitfaden Montageplanung: Grundlagen und Methoden der effizienten Gestaltung von Montagearbeitsplätzen* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-47359-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446473591>.
- KOETHER, Reinhard, SAUER, Alexander, 2017. *Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44990-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446449909>.
- AWISZUS, Birgit, BAST, Jürgen, HÄNEL, Thomas, KUSCH, Mario, 2020. *Grundlagen der Fertigungstechnik* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46066-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446460669>.
- MARTIN, Heinrich, 2021. *Technische Transport- und Lagerlogistik* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien PDF e-Book. ISBN 978-3-658-34037-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-34037-7>.
- HESSE, Stefan, MALISA, Viktorio, ALMANSA, Ana, 2016. *Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabung* [online]. München: Hanser, Carl PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44549-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446445499>.

**Anmerkungen:**

Bonussystem:  
in der Lehrveranstaltung können Aufgaben gestellt werden, die je entsprechend qualitativ bearbeiteter Aufgabe zu Bonuspunkten für die Prüfungsleistung führen.

<b>Kosten- und Investitionsmanagement</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	KIM_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	4
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Albrecht, Tobias		
<b>Dozent(in):</b>	Albrecht, Tobias		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Kosten- und Investitionsmanagement		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	LN - Studienarbeit ohne Präsentation		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Siehe Fächeranerkennungsliste des SCS		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Vorrückungsvoraussetzungen gem. SPO §7.			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Entscheidung darüber zu treffen, welches Kostenmanagement-System (Yiel-Management, Prozesskostenrechnung etc.) bei einem vorgegebenen Sachverhalt zu verwenden ist.</li> <li>• die Gemeinkosten eines Unternehmens zu erkennen und diese mit geeigneten Methoden (Zero-based budgeting, overhead value analysis, etc.) zu analysieren.</li> <li>• kennen die Vor- und Nachteile von Investitionsverfahren und können mit diesen gegebenen Sachverhalten erfolgreich bewerten.</li> <li>• können Investitionsentscheidungen in Unternehmen beurteilen und berechnen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Kostenmenmanagements</li> <li>• Anwenden der Instrumente <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zero-based Budgeting</li> <li>○ Overhead value analysis</li> <li>○ Prozesskostenrechnung</li> <li>○ Yield-Management</li> </ul> </li> <li>• Mit welchen Instrumenten kann ich die Vorteilhaftigkeit von Investitionen beurteilen?</li> </ul>			

- Gewinnvergleichsrechnung
- Kostenvergleichsrechnung
- Amortisationsrechnung
- Kapitalwertmethode
- Annuitätenmethode
- Interner-Zinsfuß-Methode
- Wie kann ich Investitionen finanzieren?

**Literatur:**

Wird zu Beginn bekannt gegeben.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Ethik in Data Science</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	Eth_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Uhl, Matthias		
<b>Dozent(in):</b>	Uhl, Matthias		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Ethik in Data Science		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	mdIP - mündliche Prüfung 15-20 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>In der Veranstaltung werden die ethischen Aspekte von Data Science mit den Studierenden diskutiert. Die Lernziele der Veranstaltung lauten wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen wesentliche ethische Herausforderung und Chancen von Data Science.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage ethische Theorien zu unterscheiden sowie metaethische, normative und deskriptive Fragen voneinander zu trennen.</li> <li>• Die Studierenden können Fallstudien aus dem Bereich Data Science vor dem Hintergrund unterschiedlicher ethischer Theorien diskutieren.</li> <li>• Die Studierenden argumentieren konsistent und sind in der Lage ihre ethischen Prämissen explizit zu machen und zu hinterfragen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Technikethik</li> <li>• Maschinenethik und Ethik der Mensch-Maschine-Interaktion</li> <li>• Normative Theorien</li> <li>• Biases</li> <li>• Transparency, Explainability, Accountability</li> <li>• Algorithmenethik</li> </ul>			

- Einführung in die Verhaltensethik
- Spezialfragen der Data Science

**Literatur:**

- COECKELBERGH, Mark, 2020. *AI Ethics*. 1. Auflage. ISBN 978-0262538190
- LIAO, Matthew, 2020. *Ethics of Artificial Intelligence*. 1. Auflage. ISBN 978-0190905040

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Statistische Qualitätssicherung</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	StatQ_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Meintrup, David		
<b>Dozent(in):</b>	Huber, Sina		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	7.5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		58 h
	Selbststudium:		130 h
	Gesamtaufwand:		188 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Statistische Qualitätssicherung		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die gängigen statistischen Verfahren, die in der Qualitätssicherung eingesetzt werden, und können diese anwenden;</li> <li>• können die Eignung der statistischen Verfahren für den vorliegenden Einsatz beurteilen;</li> <li>• können Prinzipien der statistischen Versuchsplanung anwenden und die damit erhobenen Daten auswerten und interpretieren;</li> <li>• kennen die Grundzüge eines Qualitätsmanagementsystems und können die Bedeutung der statistische Qualitätssicherung darin verorten;</li> <li>• erweitern ihre Fähigkeiten im Umgang mit Online-Medien im Kontext statistischer Qualitätssicherung. Dazu kommen sowohl hybride als auch Distance Learning Elemente zum Einsatz.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht Qualitätsmanagement und statistischen Qualitätssicherung</li> <li>• Messsystemanalyse und Prozessfähigkeit</li> <li>• Annahmestichprobenprüfung mittels qualitativer Merkmale und quantitativer Merkmale</li> <li>• Statistische Prozesslenkung (SPC): Regelkarten</li> <li>• Überblick über Design of Experiment (DoE)</li> </ul>			

**Literatur:**

- MONTGOMERY, Douglas C., 2019. *Introduction to statistical quality control*. Hoboken, NJ: Wiley. ISBN 978-1-119-65711-8, 978-1-118-98915-9

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Digital Marketing</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	DigMa_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Schwandner, Gerd		
<b>Dozent(in):</b>	Schwandner, Gerd		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	7.5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		141 h
	Gesamtaufwand:		188 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Digital Marketing		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Grundverständnis des Marketings; Grundlagen der deskriptiven und induktiven Statistik			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>haben einen Überblick über Marketingentscheidungen in der Praxis, insb. im digitalen Marketing</li> <li>verstehen, welche Marketingdaten relevant sein können und wie diese erhoben werden können</li> <li>können ausgewählte Marketing-analytische Instrumente einsetzen und Daten-basierte Marketingentscheidungen treffen</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Überblick digitales Marketing: Instrumente, Technologie, Trends</li> <li>Messung von "marketing performance", Klassifikation relevanter Metriken</li> <li>Instrumente für Daten-getriebene Marketingentscheidungen, z.B. Experimente, Sentimentanalyse, Zeitreihenanalyse, Marketingautomation, Regression, Klassifikation</li> <li>Fallbeispiele</li> </ul>			
<b>Literatur:</b>			
Wird zu Beginn bekannt gegeben.			

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>e-SCM</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	e-SCM_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Hecht, Dirk		
<b>Dozent(in):</b>	Hecht, Dirk		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	7.5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		78 h
	Selbststudium:		75 h
	Gesamtaufwand:		188 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	e-SCM		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Grundlagen Data Science Digital Business			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen unterschiedliche IT-Tools entlang eines PEP komplexer Produkte kennen</li> <li>• vertiefen die IT-Methoden des modernen SCM und Einkaufs</li> <li>• können moderne Projekt-Datenmanagementsoftware (PDM o.ä.) anwenden und relevanter globaler Beschaffungsdaten analysieren (Lieferantenmarkt, Technologien, Kosten...)</li> <li>• können moderne Software zur Vergabevorbereitung (ASTRAS + e Auktionen), Änderungsmanagement, Bestellabwicklung und Verwaltung anwenden und Einkaufsprozesse modellieren</li> <li>• lernen u.a. eine Blockchain Anwendung im Rahmen des globalen SCM kennen</li> <li>• lernen Regressionsmodelle im Rahmen des SCM kennen</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software entlang des PEP aus Supply Chain Management</li> <li>• Zugrundeliegende Theorien und praktische Anwendung der vorgestellten Software</li> <li>• Anwendung Neuronale Netze im Einkauf</li> <li>• Blockchain und vergleichbare Tools und Methoden</li> </ul>			

**Literatur:**

- FRAUNHOFER/BMVI, 2018. *Chancen und Herausforderungen von DLT (Blockchain) in Mobilität und Logistik* [online]. PDF e-Book. Verfügbar unter: <https://www.fim-rc.de/Paperbibliothek/Veroeffentlicht/1106/wi-1106.pdf>.
- HECHT, Dirk, APEL, Sebastian, MANN, Martin, SANDERS, Fabian, 2020. *Einsatz von Blockchain-Technologie im Supply Chain Management* [online]. Ingolstadt: THI Working Paper PDF e-Book. Verfügbar unter: [https://www.thi.de/fileadmin/daten/Working\\_Papers/thi\\_workingpaper\\_58\\_hecht.pdf](https://www.thi.de/fileadmin/daten/Working_Papers/thi_workingpaper_58_hecht.pdf).
- KLEEMANN, Florian C. und Andreas H. GLAS, 2020. *Einkauf 4. 0: Digitale Transformation der Beschaffung*. 2. Auflage. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. ISBN 978-3-658-30790-5
- STROHMER, Michael F. und andere, 2020. *Disruptive procurement: winning in a digital world*. Cham, Switzerland: Springer. ISBN 978-3-030-38949-9
- WERNER, Hartmut und Gabriele GEBAUER, 2020. *Supply Chain Management: Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. 7. Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler. ISBN 978-3-658-32428-5, 3-658-32428-7

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Digital Factory</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	DigFa_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Axmann, Bernhard		
<b>Dozent(in):</b>	Axmann, Bernhard		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	7.5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		58 h
	Selbststudium:		130 h
	Gesamtaufwand:		188 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Digital Factory		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	StA - Studienarbeit		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Teilnehmer in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fundierte theoretische &amp; praktische Kenntnisse in einer der folgenden Technologien anzuwenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ RPA - Robotische Prozessautomatisierung</li> <li>○ GD - Generative Gestaltung</li> <li>○ Chatbots</li> </ul> </li> <li>• Methoden für wissenschaftliches Arbeiten auf die o.g. Technologien anzuwenden</li> <li>• Herausforderungen der Digitalisierung zu kennen</li> <li>• sich selbstständig und systematisch in konkrete Problemstellungen im Bereich der Digitalisierung einzuarbeiten, diese zu analysieren und Lösungsalternativen aufzuzeigen</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurze Zusammenfassung: Wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>• Kurzer Rückblick: Grundlagen zur Digitalen Fabrik / Industrie 4.0</li> <li>• Einführung von <ul style="list-style-type: none"> <li>○ RPA - Robotergestützte Prozessautomatisierung</li> <li>○ GD - Generative Gestaltung</li> </ul> </li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>○ Chatbots</li><li>● Wählen Sie eine der oben genannten Technologien aus und führen Sie ein praktikables Beispiel durch</li><li>● Anwendung der Bewertungsmethoden: Kosten-Nutzen-Analyse, Break even Berechnung, Aufwandsermittlung mit Delphi Methode</li><li>● Präsentieren der Ergebnisse mit Vorstellung der programmierten Anwendung und der Bewertung der Lösung</li></ul>
<b>Literatur:</b>
Wird zu Beginn bekannt gegeben.
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen.

<b>Praktikum (20 Wochen)</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	Praktikum_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Schneider, Yvonne		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	23 ECTS / 0 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		0 h
	Selbststudium:		575 h
	Gesamtaufwand:		575 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Praktikum (20 Wochen)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	Praktikum-Pr		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	PB - Praktikumsbericht		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Angestrebte Lernergebnisse:</p> <p>Im Rahmen des Praktikums soll eine Einführung in die praktischen Tätigkeiten im Berufsbild eines Data Scientist anhand von konkreten Aufgabenstellungen stattfinden. Der Studierende soll Einsicht in datengetriebene technische oder betriebliche Abläufe eines Unternehmens gewinnen.</p> <p>Am Ende des Praktikums</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Studierenden im Studium angeeignetes Wissen und wissenschaftliche Arbeitsmethoden auf konkrete Problemstellungen der Praxis anwenden</li> <li>• kennen die Studierenden die zukünftigen beruflichen Anforderungen</li> <li>• kennen die Studierenden die grundlegenden Elemente des betrieblichen Alltags</li> <li>• können die Studierenden eigenverantwortlich Aufgaben bzw. Teilaufgaben, die auf den Studienfortschritt abgestimmt sind, erfolgreich lösen</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl eines geeigneten Unternehmens im In- oder Ausland</li> <li>• Selbstständige Mitarbeit an konkreten Projekten und Problemstellungen, deren Themen in enger fachlicher Verbindung mit dem absolvierten Studium bestehen oder eine wertvolle Ergänzung darstellen</li> </ul>			

- Anwendung und Vertiefung von Kenntnissen, Methoden und Verfahren, die im Studium gelehrt werden
- Erstellen eines Praktikumsberichtes

**Literatur:**

- Unternehmensspezifisch.

**Anmerkungen:**

Das Praktikum kann nur bei dafür zugelassenen Firmen durchgeführt werden. Die berufliche Qualifikation des Betreuers sollte dem einschlägigen Bachelorabschluss entsprechen. Hochschulen und angeschlossene Institute werden nicht zugelassen.

Für Dual-Studierende:

Das Praktikum wird im Dual-Partnerunternehmen durchgeführt.

<b>Praxisseminar</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	PS_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Meintrup, David		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		23 h
	Selbststudium:		27 h
	Gesamtaufwand:		50 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Praxisseminar		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	S-Seminar		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Das Praxisseminar vermittelt berufsfeldorientierte Kompetenzen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen ihre fachlichen Kenntnisse und können diese anwenden,</li> <li>• stärken ihre sozialen und methodischen Kompetenzen (z. B. durch Moderieren, Präsentieren),</li> <li>• sind in der Lage, komplexe Zusammenhänge zu erfassen und zu verstehen,</li> <li>• können Aufgabenstellungen im Team umsetzen und Probleme in Teamarbeit bewältigen,</li> <li>• haben Erfahrung mit spielerischer Simulation von Realabläufen,</li> <li>• können alternative Lehr- und Lernplattformen einsetzen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
3-tägige Blockveranstaltung zu berufsfeldorientierten Kompetenzen, z.B. Exkursionen, Workshops, Seminare und Weiterbildungskurse zu Themen wie Moderation, Präsentation, Konfliktmanagement, Rhetorik, wissenschaftliches Arbeiten, Ethik usw.			
<b>Literatur:</b>			
Wird zu Beginn bekannt gegeben.			

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Projekt Wissenschaftliches Arbeiten</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	PjWA_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Meintrup, David		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Projekt Wissenschaftliches Arbeiten		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	LN - Projektarbeit		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können eine komplexe fachliche Aufgabenstellung über ein Semester hinweg in einem Team erfolgreich bearbeiten und lösen</li> <li>• können sich in ein für sie neues, anspruchsvolles Fachthema eigenständig einarbeiten und dieses unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und der bisher erworbenen Fachkenntnisse selbstständig bearbeiten</li> <li>• können die erzielten Projektergebnisse kompetent diskutieren, überzeugend präsentieren und nach wissenschaftlichen Standards dokumentieren</li> <li>• können fachübergreifende Zusammenhänge erarbeiten und verstehen das Zusammenwirken verschiedener Fachdisziplinen in Data Science Anwendungen</li> <li>• besitzen ausgeprägte Methoden- und Sozialkompetenz in Bereichen wie Teamarbeit, Kommunikation, Führungsverhalten, Kreativtechniken, Projektmanagement und Zeitmanagement.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Bearbeitung einer semesterbegleitenden Projektaufgabe im Team; die Projektaufgaben differieren von Semester zu Semester; meist werden mehrere Projektthemen angeboten, aus welchen eines ausgewählt wird. Das Projekt ist i.d.R. eine komplexe interdisziplinäre Aufgabenstellung und wird in arbeitsteiligen kleinen Teams durchgeführt, die von den Studierenden selbst zusammengestellt werden.</p>			

In dieser Arbeit kann das bisher Gelernte anhand einer praxisnahen Aufgabenstellung praktisch umgesetzt werden. Daneben wird die Fähigkeit der Studierenden zur Organisation, Durchführung, Dokumentation und Präsentation eines Projektes gefördert. Schlüsselqualifikationen im Bereich Teamarbeit, Projektmanagement sowie sozialer Kompetenz sollen damit ebenfalls gefestigt werden.

**Literatur:**

Wird zu Beginn bekannt gegeben.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Seminar Bachelorarbeit</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	SEMBA_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Oelker, Martin		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	3 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		23 h
	Selbststudium:		52 h
	Gesamtaufwand:		75 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Seminar Bachelorarbeit		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	S-Seminar		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	LN - Kolloquium zur Abschlussarbeit		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens in den Data Science;</li> <li>• werden zur methodischen Literaturrecherche befähigt;</li> <li>• erarbeiten in kurzen Zeiträumen eine klare Gliederung als Basis der Bachelorarbeit;</li> <li>• führen fachliche Diskussionen zum thematischen Aufbau;</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
Einführung / Informationsveranstaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftlicher Anspruch der Bachelorarbeit wird von den jeweiligen Studienfachberatern oder Vertreter erklärt („Leitfaden für Bachelorarbeit“)</li> <li>• Prüfungsrechtliche Rahmenbedingungen</li> <li>• Einführung in die Recherche- und Dokumentationstechniken (Kurzvorstellung der Dienstleistungen der Hochschulbibliothek)</li> </ul>			
<b>Literatur:</b>			
Wird zu Beginn bekannt gegeben.			

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen.

<b>Bachelorarbeit</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BA_DS	<b>SPO-Nr.:</b>	
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Data Science in Technik und Wirtschaft (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Oelker, Martin		
<b>Dozent(in):</b>			
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	12 ECTS / 0 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	0 h	
	Selbststudium:	300 h	
	Gesamtaufwand:	300 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Bachelorarbeit		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BA-Abschlussarbeit		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	Bachelor-Abschlussarbeit		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit der Bachelorarbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie die Fähigkeiten besitzen, innerhalb einer angemessenen Frist ein Problem aus dem Fachgebiet Data Science nach wissenschaftlichen Methoden qualifiziert und eigenständig zu bearbeiten.</li> <li>• Die Studierenden sollen in der Lage sein, eine Aufgabenstellung aus dem Bereich Data Science mit wissenschaftlichen Methoden eigenverantwortlich, systematisch und kreativ zu lösen.</li> <li>• Die Erstellung der Bachelorarbeit wird von einem Professor der Technischen Hochschule Ingolstadt betreut und bewertet.</li> <li>• Die Abschlussarbeit soll einen Zeitaufwand von ca. 300 Zeitstunden widerspiegeln</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
Anfertigung einer eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit.			
<b>Literatur:</b>			
Wird zu Beginn bekannt gegeben.			
<b>Anmerkungen:</b>			
Keine Anmerkungen.			

## 5.2 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule

<b>Bildverstehen</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	KI_Bild	<b>Art des Moduls:</b>	Wahlpflichtfach
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.</b>		
	Data Science in Technik und Wirtschaft (DS-B)		
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Schön, Torsten		
<b>Dozent(in):</b>	Schön, Torsten		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		79 h
	Gesamtaufwand:		126 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Bildverstehen		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-Seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>In dem Modul lernen die Studierenden die theoretischen Grundlagen und die Anwendung klassischer sowie moderner Bildverarbeitungsalgorithmen kennen. Nach erfolgreicher Teilnahme sind sie in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu beschreiben, wie Bilddaten entstehen und wie diese auf einem Computer repräsentiert werden</li> <li>• grundsätzliche Algorithmen der Bildmanipulationen eigenständig zu implementieren</li> <li>• 3D Rekonstruktionen aus Stereo-Bildern zu berechnen</li> <li>• Bilder mit Hilfe von Deep Learning zu klassifizieren</li> <li>• Objekte in Bildern mit Hilfe von Deep Learning zu erkennen und zu klassifizieren</li> <li>• Bilder automatisiert semantisch zu segmentieren</li> <li>• Ergebnisse von Deep Learning Netzwerken zu validieren und korrekt zu interpretieren</li> <li>• mit den einschlägigen Computer Vision Frameworks zu arbeiten (z.B. OpenCV, PyTorch, Tensorflow)</li> <li>• Moderne Netzwerkarchitekturen für verschiedenen Anwendungen der Bildverarbeitung richtig einzusetzen, zu verstehen und eigenständig anzuwenden (z.B. Human Pose Estimation, GANs, Attention Mechanism).</li> <li>• Aufgabenstellungen im Team zu bearbeiten und ihre Ergebnisse fachkundig zu präsentieren</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <p>Die Studierenden lernen und üben den praktischen Umgang mit klassischen und modernen Algorithmen der Bildverarbeitung, Sie implementieren selbstständig einfache Algorithmen und trainieren State-of-the Art Deep Learning Modelle unter Verwendung von OpenSource Frameworks anhand von praxisnahen Beispielen.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für Bilddaten und deren Repräsentation in modernen Computersystemen</li> <li>• Klassische Bildverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transformationen</li> </ul> </li> </ul>			

- Bildmanipulationen
- Umgang mit OpenCV
- Biologische Bildverarbeitung
- Stereo Rekonstruktion
- Optischer Fluss
- Feature generation (Edge Detection, Histograms, Templates, Textures)
- Moderne Bildverarbeitung
  - Grundlagen Deep Learning
  - Convolutional Neural Networks
  - Classification
  - Preprocessing (Augmentation, Normalization, ...)
  - Object Detection
  - Semantic Segmentation
  - Instance Segmentation
  - Evaluation trainierter Modelle und Loss Funktionen
  - Parametrierung und Initialisierung von DNNs
  - Video Processing mit Recurrent Neural Networks
  - Generative Adversarial Networks
  - Human Pose Estimation
  - 3D Reconstruction
  - Frameworks (PyTorch, Tensorflow, Keras)
  - Representation Learning
  - Attention and Hopfield Networks

**Literatur:**

- GOODFELLOW, Ian, Yoshua BENGIO und Aaron COURVILLE, 2016. *Deep learning*. Cambridge, Massachusetts; London, England: The MIT Press. ISBN 978-0-262-03561-3
- NISCHWITZ, Alfred, FISCHER, Max, HABERÄCKER, Peter, SOCHER, Gudrun, 2020. *Bildverarbeitung: Band II des Standardwerks Computergrafik und Bildverarbeitung* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-28705-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-28705-4>.
- SZELISKI, Richard, 2022. *Computer Vision: Algorithms and Applications* [online]. Cham: Springer International Publishing PDF e-Book. ISBN 978-3-030-34372-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-34372-9>.

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

Im Praktikum werden die Inhalte der Vorlesung anhand praktischer Aufgabenstellungen vertieft. Um die Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an der abschließenden und benoteten schriftlichen Prüfung zu erlangen, ist ein semesterbegleitendes Praktikum „mit Erfolg“ zu bestehen. Die erfolgreiche Teilnahme am begleitenden Praktikum ist Voraussetzung für die Prüfungsteilnahme. Für den Erhalt des Leistungsnachweises muss ein Projekt in Kleingruppen bearbeitet und eingereicht werden. Die Projektergebnisse müssen in einem Kurzvortrag vorgestellt werden. Die in dem Projekt gestellte Aufgabe sowie die Präsentation wird vom Dozenten bewertet. Anhand dieser Bewertung wird über die Zulassung für die Teilnahme an der abschließenden und benoteten schriftlichen Prüfung entschieden.

Energiewirtschaft und Energiewende			
<b>Modulkürzel:</b>	NUM_EnWi_EnWe	<b>Art des Moduls:</b>	Wahlpflichtfach
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.</b>		
	Data Science in Technik und Wirtschaft (DS-B) Technisches Design (TD-B) - SPO-Nr.: 30 Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor (WI-B) - SPO-Nr.: FW		
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Holzhammer, Uwe Abraham		
<b>Dozent(in):</b>	Holzhammer, Uwe Abraham		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		79 h
	Gesamtaufwand:		126 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Energiewirtschaft und Energiewende		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-Seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Studierenden verstehen die die Energiemärkte,</li> <li>• sie können die Kosten für Endenergie der unterschiedlichen Organisationseinheiten einschätzen</li> <li>• sie verstehen sie die relevanten Einflussgrößen auf die Energiekosten und deren Wechselwirkung mit der Energiewende,</li> <li>• gleichzeitig können sie dadurch mögliche zukünftige Entwicklungen der Energiewende und dessen Einfluss auf die Energiemärkte einschätzen und bewerten,</li> <li>• Sie können Zusammenhänge bezüglich der aktuellen und zukünftig möglichen energiepolitischen Weichenstellungen aufgrund des Klimawandels in ihre beruflichen Aufgaben und Überlegungen integrieren und langfristige Nachhaltigkeitsstrategien für die Organisationseinheit entwickeln,</li> <li>• Sie können mit innovativen Formaten neue Ideen entwickeln und präsentieren, welche energiewirtschaftliche Aspekte der Energiewende und des Klimawandels berücksichtigen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Es werden die folgenden Inhalte durch einen Seminarunterricht und die Integration der Seminar-teilnehmer/innen in intensive Diskussionen vermittelt (z.B. aktuelle Preisentwicklungen auf den unterschiedlichen Märkten und damit verbundene Einflüsse auf z.B. Investitionsentscheidungen). Gleichzeitig werden mittels Innovationmanagementmethoden neue Ideen an konkretes Beispiel entwickelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historisch gewachsenes Energieversorgungssystem in Deutschland</li> <li>• Aktueller Stand der Energiebereitstellung in Deutschland, mit Fokus Strommarkt</li> <li>• Einblick in Wechselbeziehung: Strommarkt und Stromtransport</li> <li>• Entwicklung, welche durch die Energiewende auf nationaler und internationaler Ebene vorzogen, wurden und in Zukunft anstehen</li> </ul>			

- Einführung in grundlegende energiewirtschaftlichen Zusammenhänge
- Verstehen von marktwirtschaftlich organisierten Energiemärkten und den entsprechenden Energiepreisen (Fokus: Strom, Wärme) und Kosten für CO<sub>2</sub>
- Kennenlernen von Einflussgrößen auf die Energiebezugskosten (in Abhängigkeit der unterschiedlichen Verbraucher) eines Unternehmens
- Energiekostenbestandteil der Energieübertragung und Aspekte der Eigenversorgung von Strom
- Wechselwirkungen mit dem GreenDeal (z.B. Verkehrswende, Ernährungswende, und weiteren Megatrends)
- Anwenden von innovativen Methoden zur Ideenfindung

#### Literatur:

- UNNERSTALL, Thomas, 2018. *Energiewende verstehen: die Zukunft von Autoverkehr, Heizen und Strompreisen* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-57787-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57787-5>.
- HELD, Christian und Simon SCHÄFER-STRADOWSKY, 2023. *Energierecht und Energiewirklichkeit: ein Handbuch für Ausbildung und Praxis nicht nur für Juristen*. 2. Auflage. Herrsching: Energie & Management Verl.-Ges.. ISBN 978-3-933283-56-6
- BECKER, Peter, 2011. *Aufstieg und Krise der deutschen Stromkonzerne: zugleich ein Beitrag zur Entwicklung des Energierechts*. 2. Auflage. Bochum: Ponte Press. ISBN 978-3-920328-57-7, 3-920328-57-4
- GÖLLINGER, Thomas, 2021. *Energiewende in Deutschland: Plurale ökonomische Perspektiven* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH PDF e-Book. ISBN 978-3-658-34347-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-34347-7>.
- GRAEBER, Dietmar Richard, 2014. *Handel mit Strom aus erneuerbaren Energien* [online]. Wiesbaden: Springer Gabler PDF e-Book. ISBN 978-3-658-05940-8, 978-3-658-05941-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-05941-5>.
- THOMAS, Henning, 2017. *Rechtliche Rahmenbedingungen der Energiespeicher und der Sektorkopplung: EnWG mit Strommarktgesetz, EEG 2017 und KWKG 2016* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-17641-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-17641-9>.
- ŞANTA, Ana-Maria Iulia, 2021. *Die Gestaltung eines gemeinsamen Energiemarktes auf der Ebene der Europäischen Union* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH PDF e-Book. ISBN 978-3-658-33355-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-33355-3>.
- SCHIFFER, Hans-Wilhelm, 2019. *Energiemarkt Deutschland: Daten und Fakten zu konventionellen und erneuerbaren Energien* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-23024-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-23024-1>.
- KONSTANTIN, Panos, 2017. *Praxisbuch Energiewirtschaft: Energieumwandlung, -transport und -beschaffung, Übertragungsnetzausbau und Kernenergieausstieg* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-49823-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-49823-1>.
- LÖSCHEL, Andreas, RÜBBELKE, Dirk T. G., STRÖBELE, Wolfgang, PFAFFENBERGER, Wolfgang, HEUTERKES, Michael, 2020. *Energiewirtschaft: Einführung in Theorie und Politik* [online]. Berlin; Boston: De Gruyter Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-11-055633-9, 978-3-11-055647-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783110556339>.

#### Weitere Anmerkungen/Sonstiges:

Es werden Vorträge von Praxisvertretern aus der Wirtschaft angestrebt und in die Vorlesung integriert, ebenso ist eine Exkursion zu einem einschlägigen Unternehmen vorgesehen.

Mittels eines Innovationmanagementansatz werden anhand konkreter Beispiele / Aufgaben neue Ideen entwickelt. Die Ergebnisse werden präsentiert und soweit möglich operativ umgesetzt.

<b>Existenzgründung und Gründungscoaching</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FW_ExGr	<b>Art des Moduls:</b>	Wahlpflichtfach
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.</b>		
	Data Science in Technik und Wirtschaft (DS-B) Engineering and Management (EGM-B) - SPO-Nr.: 28 Technisches Design (TD-B) - SPO-Nr.: 31 Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor (WI-B) - SPO-Nr.: FW		
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Bader, Martin		
<b>Dozent(in):</b>	Bader, Martin		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2.5 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		24 h
	Selbststudium:		39 h
	Gesamtaufwand:		63 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Existenzgründung und Gründungscoaching		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-Seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
LN - Seminararbeit Weitere Erläuterungen: <i>Existenzgründung und Gründungscoaching:</i> Präsentation: 15 Minuten (während des Semesters) Schriftliche Arbeit: 15-20 Seiten (kommentierte Präsentationsfolien)			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Durch die aktive Teilnahme an dieser Veranstaltung werden Studierenden langsam an eine eigene Unternehmensgründung herangeführt. Im Vordergrund steht die persönliche Auseinandersetzung mit einer realen Geschäftsidee.</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme und Opportunitäten systematisch zu erkennen,</li> <li>• zwischen verschiedenen Geschäftsmodellen zu unterscheiden,</li> <li>• eine Geschäftsidee selbst zu entwickeln und für einen Zielmarkt auszdifferenzieren,</li> <li>• strukturierte, agile Produkt- und Geschäftsentwicklungsmethoden auf eine eigene Idee anzuwenden,</li> <li>• eine eigene Geschäftsidee mit Selbstvertrauen für verschiedene Publikumskreise darzustellen,</li> <li>• erste Schritte bei der Anbahnung einer Unternehmensgründung selbstständig zu bewältigen.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Im Rahmen der Vorlesung erarbeiten die Studierenden eine ausdifferenzierte Geschäftsidee und erfahren, wie diese umgesetzt werden könnte. Die Ausarbeitung kann dabei in Gruppen oder auch allein erfolgen.</p> <p>Die Vorlesung gliedert sich inhaltlich in die folgenden Themengebiete:</p>			

**Einleitung**

1. Eine Herausforderung finden
2. Design Thinking
3. Value Proposition Design
4. Value Proposition Statement
5. Wie man seine Geschäftsidee 'pitcht'
6. Lean Startup
7. Minimum Viable Product (MVP)
8. Business Model Canvas
9. Geschäftsplan

Der Fokus der Veranstaltung liegt vor allem auf den ersten neun Themengebieten. Themengebiet 10 wird als Ausblick behandelt und gibt Einblicke in die mögliche Umsetzung und Weiterentwicklung der eigenen Geschäftsidee.

Durch diesen Kurs werden die Studierenden langsam an eine Unternehmensgründung herangeführt und erwerben hierfür das notwendige Grundlagenwissen sowie hilfreiche Methoden und Instrumente.

**Literatur:**

- RIES, Eric, 2015. *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses, Theory and Application*.
- KAWASAKI, Guy, 2015. *The art of the start 2.0: the time-tested, battle-hardened guide for anyone starting anything*. [London] [u.a.]: Portfolio Penguin. ISBN 978-0-241-18726-5, 978-1-59184-811-0

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:****WICHTIG:**

- Wichtig für eine erfolgreiche Teilnahme ist eine Teilnahme an allen Seminarkursen sowie die Kapazität für das Selbststudium.
- Falls Sie bereits eine eigene Geschäftsidee haben sollten, bietet dieser Kurs die Möglichkeit Ihre Idee strukturiert weiterzuentwickeln.
- Der Kurs wird an vier geblockten Veranstaltungstagen durchgeführt.

Forecasting for Engineering and Management			
<b>Modulkürzel:</b>	FoEM_FW	<b>Art des Moduls:</b>	Wahlpflichtfach
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.</b>		
	Data Science in Technik und Wirtschaft (DS-B) Engineering and Management (EGM-B) - SPO-Nr.: 28 Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor (WI-B) - SPO-Nr.: FW		
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Huber, Sina		
<b>Dozent(in):</b>	Huber, Sina		
<b>Sprache:</b>	Englisch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>			
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-Seminaristischer Unterricht mit Übungen		
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
LN - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>The course offers a comprehensive overview of time series analysis techniques in the context of engineering and management. It combines theoretical knowledge with practical applications, enabling students to apply time series analysis to real-world data. After completing the course, students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand and apply basic and advanced time series analysis techniques</li> <li>• Use Python for analysing and visualizing time series data</li> <li>• Develop and apply models like ARIMA, Prophet, and LSTM for forecasting</li> <li>• Understand and implement clustering and classification machine learning methods for time series data</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>This course covers a range of time series analysis techniques with a focus on practical applications in engineering and management. Key topics include</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistical theory of time series,</li> <li>• Exponential smoothing,</li> <li>• ARIMA/SARIMA models,</li> <li>• Frequency analysis and additive models,</li> <li>• Machine learning approaches, including RNN, LSTM, and clustering/classification models</li> <li>• Applied to real-world scenarios like predictive maintenance, electricity consumer clustering, and traffic forecasting.</li> </ul>			

**Literatur:**

- BOX, George E. P. und andere, 2016. *Time series analysis: forecasting and control*. F. Auflage. Hoboken: Wiley. ISBN 978-1-118-67502-1, 978-1-118-67491-8
- PAL, Dr. Avishek und Dr. PKS PRAKASH, 2017. *Practical Time Series Analysis: Master Time Series Data Processing, Visualization, and Modelling using Python*. 1. Auflage. Birmingham: Packt Publishing Limited. ISBN 978-1-78829-419-5
- HYNDMAN, Rob J. und George ATHANASOPOULOS, May 2018. *Forecasting: principles and practice*. S. Auflage. Lexington, Ky.: Otexts. ISBN 978-0-9875071-1-2

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

No remarks.

Höhere Mathematik			
<b>Modulkürzel:</b>	HöMath_WI	<b>Art des Moduls:</b>	Wahlpflichtfach
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.</b>		
	Data Science in Technik und Wirtschaft (DS-B) Technisches Design (TD-B) - SPO-Nr.: 30 Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor (WI-B) - SPO-Nr.: FW		
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Meintrup, David		
<b>Dozent(in):</b>	Meintrup, David		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		79 h
	Gesamtaufwand:		126 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Höhere Mathematik		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-Seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
LN - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Werkzeuge bei der Modellbildung und der Beschreibung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen zu nutzen,</li> <li>• Methoden der höheren Mathematik im Ingenieurbereich sinnvoll anzuwenden,</li> <li>• die mit den mathematischen Methoden verbundenen Berechnungen durchzuführen, aufzubereiten und ggf. in Gruppen zu diskutieren,</li> <li>• mathematische Argumente selbständig auszuführen und diese schriftlich und mündlich angemessen darzustellen.</li> <li>• erweitern ihre Fähigkeiten im Umgang mit Online-Medien im Kontext mathematischer Applikationen. Dazu kommen sowohl hybride als auch Distance Learning Elemente zum Einsatz.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoranalysis</li> <li>• Differenzialgleichungssysteme</li> <li>• Fouriertheorie</li> <li>• Integraltransformationen</li> <li>• Spezielle Funktionen</li> </ul>			
<b>Literatur:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• KREYSZIG, Erwin, Herbert KREYSZIG und Edward J. NORMINTON, 2011. <i>Advanced engineering mathematics</i>. 10. Auflage. Hoboken, NJ: Wiley. ISBN 978-0-470-64613-7, 0-470-64613-6</li> </ul>			

- MEYBERG, Kurt und andere, Band 2. Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Fourier-Analysis, Variationsrechnung. 2001. *Höhere Mathematik*. 4. Auflage. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 3-540-41851-2, 978-3-540-41851-1
- ARENS, Tilo, HETTLICH, Frank, KARPFINGER, Christian, KOCKELKORN, Ulrich, LICHTENEGGER, Klaus, STACHEL, Hellmuth, 2018. *Mathematik* [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-56741-8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56741-8>.
- GOEBBELS, Steffen, RITTER, Stefan, 2018. *Mathematik verstehen und anwenden - von den Grundlagen bis zu Fourier-Reihen und Laplace-Transformation* [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-57394-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57394-5>.
- STROUD, Kenneth Arthur und Dexter J. BOOTH, 2020. *Advanced engineering mathematics*. London: Red Globe Press. ISBN 978-1-352-01025-1

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

Keine Anmerkungen.

Internationales Management			
<b>Modulkürzel:</b>	InternManag_WI	<b>Art des Moduls:</b>	Wahlpflichtfach
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.</b>		
	Data Science in Technik und Wirtschaft (DS-B) Technisches Design (TD-B) - SPO-Nr.: 30 Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor (WI-B) - SPO-Nr.: FW		
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Schneider, Yvonne		
<b>Dozent(in):</b>	Eberl, Sabine; Schneider, Yvonne		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		79 h
	Gesamtaufwand:		126 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Internationales Management		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-Seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
mdIP - mündliche Prüfung 15 - 30 Min.			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Basierend auf der Teilnahme an diesem Kurs sollten die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internationalisierung bzw. Globalisierung als zentrale ökonomische Komponente jeder entwickelten Volkswirtschaft verstehen und die Bedeutung für deutsche und europäische Unternehmen in einem ganzheitlichen Konzept sehen;</li> <li>• In der Lage sein, die Basis dieser immer stärkeren Verflechtung zu verstehen und daraus abgeleitet Internationalisierungsstrategien und deren Umsetzung auf einzelwirtschaftlicher Ebene zu entwickeln;</li> <li>• Erkennen, dass Internationalisierung eine spezifische Anforderung an die Qualifikation des Managements von Organisationen im konzeptionellen und methodischen Bereich stellt;</li> <li>• Verstehen, dass Internationalisierung die Anforderungen an die unterschiedlichen Funktionen eines Unternehmens erhöht und komplexer macht.</li> </ul> <p>Die Kursteilnehmer können am Ende des Kurses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundelemente des Internationalen Managements erklären;</li> <li>• die Parameter eines modernen globalen Managements anwenden;</li> <li>• Internationale Unternehmensstrategien im Überblick bewerten;</li> <li>• Fallstudien zu den verschiedenen Aspekten des Internationalen Managements fachlich interpretieren.</li> </ul> <p>Praxisbeispiele und Fallstudien sollen helfen die Besonderheiten des Internationalen Management besser zu verstehen. In Fallstudien soll das neugewonnene Wissen thematisch angeordnet und strukturiert angewendet werden.</p>			

<b>Inhalt:</b>
<p>Dieses Modul bietet einen Einblick in die Besonderheiten und Facetten des Internationalen Managements. Unter anderem werden die folgenden Aspekte besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen Internationales Management</li><li>• Internationale Marktbearbeitungsformen</li><li>• Theorien der Internationalisierung</li><li>• Führung internationaler Unternehmen und Organisationsstrukturen</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• MECKL, Reinhard, 2014. <i>Internationales Management</i> [online]. München: Verlag Franz Vahlen PDF e-Book. ISBN 978-3-8006-4785-9. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.15358/9783800647859">https://doi.org/10.15358/9783800647859</a>.</li></ul>
<b>Weitere Anmerkungen/Sonstiges:</b>
Keine Anmerkungen.

Nachhaltigkeitsmonitoring und Ökobilanzen			
Modulkürzel:	NUM_SMLCA	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.</b>		
	Data Science in Technik und Wirtschaft (DS-B) Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor (WI-B) - SPO-Nr.: FW		
Modulverantwortliche(r):	Hoppe, Holger		
Dozent(in):	Hoppe, Holger		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		79 h
	Gesamtaufwand:		126 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Nachhaltigkeitsmonitoring und Ökobilanzen		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü-Seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen unterschiedliche Methoden zur Messung und Bewertung von Nachhaltigkeitsaspekten in allen Dimensionen auf unterschiedlichen Ebenen,</li> <li>• sind in der Lage verschiedene Instrumente zur ökologischen, sozialen und ökonomischen Messung und Bewertung zielgerichtet einzuordnen,</li> <li>• kennen die Grundlagen der Ökobilanzierung nach den Standards,</li> <li>• kennen unterschiedliche Methoden der Ökobilanzierung,</li> <li>• kennen Softwarelösungen zur Ökobilanzierung,</li> <li>• sind in der Lage eine einfache Ökobilanz durchzuführen,</li> <li>• kennen Methoden zur sozialen und ökonomischen Bewertung und können diese mit der Ökobilanzierung kombinieren.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Es werden die folgenden Inhalte durch einen seminaristischen Unterricht, ergänzt um Gruppenarbeit und Praxisvorträge sowie deren Diskussion erarbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustainable Performance Measurement auf Ebene von Produkten, Unternehmensteilen, Unternehmen, Branchen,</li> <li>• Standards und Methoden zur Messung von Nachhaltigkeitsaspekten (z.B. GRI)</li> <li>• Grundlagen der Ökobilanzierung und deren Methoden</li> <li>• Standards zur Ökobilanz ISO 14040, ISO 14044</li> <li>• Schritte der Ökobilanz in einer Fallstudie (Einsatz Ökobilanzierungssoftware)</li> <li>• Verfahren der Ökobilanzierung</li> </ul>			

- Ergebnisdarstellung
- Validierung und Zertifizierung
- Kommunikationsinstrumente
- Weitere Messmethoden wie Carbon Footprint, Sozialbilanzen, Lebenszykluskostenrechnung, etc.
- Integration von Messinstrumenten für Nachhaltigkeit.

**Literatur:**

- 2006. *Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen*. ISBN ISO 14040:2006
- *Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen*. ISBN ISO 14044:2006);

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

Keine Anmerkungen.

<b>Practical Manufacturing Exercises</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	PME_FW	<b>Art des Moduls:</b>	Wahlpflichtfach
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.</b>		
	Data Science in Technik und Wirtschaft (DS-B) Engineering and Management (EGM-B) - SPO-Nr.: 28 Technisches Design (TD-B) - SPO-Nr.: 30 Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor (WI-B) - SPO-Nr.: FW		
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Meyer, Roland		
<b>Dozent(in):</b>	Bednarz, Martin; Meyer, Roland		
<b>Sprache:</b>	Englisch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>			
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
LN - Projektarbeit			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
None			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>The subject of practical manufacturing exercises includes several shopfloor oriented and practical lessons of procedures and tasks in manufacturing areas. It is oriented on the basic order of manufacturing techniques according to the German industrial standard DIN 8580 and it includes the aspects casting, forming, welding and machining of workpieces, the programming of numerical controlled machine tools as well as related measuring procedures.</p> <p>After visiting this subject, the students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• apply and analyse surface roughness measurements.</li> <li>• know the influence of machining parameters on the process forces.</li> <li>• apply process force measurements on machining centres</li> <li>• know types and applications of measuring equipment and gauges</li> <li>• can asses and check measuring equipment for specific application cases</li> <li>• prepare CAD-Data for 3D-Printing</li> <li>• print and postprocess 3D-printed parts</li> <li>• know different types of polymer 3D-printers</li> <li>• create CAD-Data of workpieces and design tool movements and programming data for numerical machine control (CNC)</li> <li>• apply material removal simulation with a computer-aided manufacturing software (CAM)</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
Contents			

- Manual workpiece measurement
- Measuring and test equipment capability
- Machining process force measurement
- Surface roughness measurement
- 3D printing
- Casting of workpieces
- Sheet metal forming and welding.
- CAD/CAM

**Literatur:**

Will be specified at the beginning.

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

No remarks.

<b>Praxis-Reflexion für Dual-Studierende</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	SW_PR_Dual	<b>Art des Moduls:</b>	Wahlpflichtfach
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.</b>		
	Data Science in Technik und Wirtschaft (DS-B) Engineering and Management (EGM-B) - SPO-Nr.: 28 Technisches Design (TD-B) - SPO-Nr.: 31 Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor (WI-B) - SPO-Nr.: FW		
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Wittmann, Robert		
<b>Dozent(in):</b>	Wittmann, Robert		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2.5 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		23 h
	Selbststudium:		39 h
	Gesamtaufwand:		62 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Praxis-Reflexion für Dual-Studierende		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-Seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
LN - Seminararbeit			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• reflektieren ihre bisherigen Praxisphasen im Unternehmen und sind in der Lage, daraus ihre persönlichen Stärken zu identifizieren</li> <li>• können ein Problem der Praxis eigenständig analysieren</li> <li>• können in Kooperation mit Experten aus der Praxis einen problembezogenen Lösungsansatz erarbeiten</li> <li>• sind in der Lage, in Kooperation mit den Experten der Praxis die Erfolgsfaktoren für die Implementierung der erarbeiteten Lösung zu identifizieren und zu priorisieren, sowie adäquate Vorschläge zur Umsetzung zur erarbeiten</li> <li>• reflektieren ihre Erfahrungen im Praxisprojekt und sind in der Lage, daraus Potentiale für ihre berufliche Entwicklung abzuleiten</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zieldefinition für weitere Entwicklungsschritte, Persönlichkeitsprofil, Reflexion des fachlichen und persönlichen Kompetenzportfolios, Marktanalyse im Unternehmen Persönliche und unternehmensbezogene SWOT-Analyse, Strategische Planung für die Entwicklung im Unternehmen</li> <li>• Identifikation und Entwicklung eines konkreten Projektdesigns im Dual-Unternehmen mit den möglichen Phasen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Analyse</li> <li>○ Design</li> <li>○ Entwicklung</li> <li>○ Vorbereitung der Umsetzung</li> </ul> </li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>○ Umsetzung</li><li>● Vernetzung der persönlichen Entwicklung mit Entwicklungsperspektiven im Unternehmen</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>● WITTMANN, Robert G. und andere, 2019. <i>Strategy design innovation: how to create business success using a systematic toolbox</i>. Completely revised 5. Auflage. Augsburg: ZIEL. ISBN 978-3-96557-077-1, 3-96557-077-3</li></ul>
<b>Weitere Anmerkungen/Sonstiges:</b>
Keine Anmerkungen.

<b>Sustainability &amp; Globalization</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	SustainGlobal_FW	<b>Art des Moduls:</b>	Wahlpflichtfach
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.</b>		
	Data Science in Technik und Wirtschaft (DS-B) Technisches Design (TD-B) - SPO-Nr.: 30 Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor (WI-B) - SPO-Nr.: FW		
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Schneider, Yvonne		
<b>Dozent(in):</b>	Eberl, Sabine; Schneider, Yvonne		
<b>Sprache:</b>	Englisch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		79 h
	Gesamtaufwand:		126 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Sustainability & Globalization		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-Seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
LN - mündliche Prüfung, 15 Minuten			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>By actively participating in this course, students will</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• learn the basic principles of sustainability.</li> <li>• analyze the advantages and disadvantages of globalization with regards to sustainability.</li> <li>• understand the influence of increasing globalization on sustainability in different areas (e.g., sourcing, labor relations/working conditions, processes, company strategies, society etc.);</li> <li>• be aware of the difference between environmental, economic, and social sustainability.</li> <li>• gain ability to identify the opportunities regarding sustainability.</li> <li>• be able to differentiate between the different challenges, hurdles and barriers related sustainable management.</li> <li>• understand how companies respond to new challenges regarding sustainability on global markets.</li> <li>• be familiar with measurement tools for actions in sustainable management.</li> <li>• practice how to work and communicate in teams.</li> </ul> <p>Theories, cases, examples, and calculation exercises are integrated through the course to reinforce and to clarify major topics.</p> <p>Keywords: Sustainable Corporate Governance, Corporate Social Responsibility, Strategic Sustainability Management, Business Ethics, Change Management Processes</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>This module provides a general overview on theory, methods and challenges of sustainability. Among others, the following aspects will be discussed:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of globalization and sustainability</li> </ul>			

- Strategic framework of sustainability and Corporate Social Responsibility
- Environmental, social, and economic foundations of sustainability (Triple Bottom Line)
- Measurement tools in sustainability
- Business ethics in the context of sustainability
- Stakeholder perspectives on sustainability management

**Literatur:**

- HAHN, Rüdiger, 2022. *Sustainability management: global perspectives on concepts, instruments, and stakeholders*. Fellbach: Rüdiger Hahn. ISBN 978-3-9823211-0-3, 3-9823211-0-7
- CRANE, Andrew u.a., 2019. *Business ethics: managing corporate citizenship and sustainability in the age of globalization*. Oxford: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-881007-0

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

In this course, the topics of sustainability & globalization are explored through preparation and presentation of case studies, which lead to bonus points for the examination performance. The creditability as well as maximum crediting of bonus points takes place according to the APO 8 (3). The detailed conditions will be announced in the first lecture.

<b>Sustainable Entrepreneurship</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	SustEntrep_FW	<b>Art des Moduls:</b>	Wahlpflichtfach
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.</b>		
	Data Science in Technik und Wirtschaft (DS-B) Engineering and Management (EGM-B) - SPO-Nr.: 28 Technisches Design (TD-B) - SPO-Nr.: 30 Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor (WI-B) - SPO-Nr.: FW		
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Eichler, Patrick		
<b>Dozent(in):</b>	Eichler, Patrick		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Sustainable Entrepreneurship		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-Seminaristischer Unterricht/Übungen		
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
LN - mündliche Prüfung, 15 Minuten			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einen Businessplan unter Nachhaltigkeitsaspekten zu erstellen.</li> <li>• Einen erfolgreichen Pitch (Präsentation) vor Investoren und anderen Stakeholdern zu halten.</li> <li>• Die Sustainable Development Goals (SDG's) der Vereinten Nationen (UN) zu kennen und Handlungspotentiale für eine nachhaltige Entwicklung abzuleiten.</li> <li>• Kreativtechniken anzuwenden, um Innovationen und Gründungsideen zu identifizieren.</li> <li>• Strategien, Methoden und praxisorientierte Startup-Tools im Bereich einer nachhaltigkeitsorientierten Unternehmensgründung und / oder Geschäftsmodellierung zu kennen und anzuwenden.</li> <li>• Nachhaltige Geschäftskonzepte zu entwickeln, die regional dazu beitragen, globale Herausforderungen – im Sinne der 17 SDG's - zu adressieren.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Flankierend zur praktischen Auseinandersetzung mit einer eigenen Geschäftsidee erhalten die Studierenden Schulungen in folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Entrepreneurship und deren Anwendung in der Praxis</li> <li>• Grundlagen über Nachhaltigkeitsaspekte in Unternehmen, insbesondere mit Fokus auf den Startup-Bereich</li> <li>• Theoretische Grundlagen über die 17 SDG's der UN</li> <li>• Aktive Praxisanwendung der SDG's in Form eines Planspiels</li> <li>• Strategien und Kreativmethoden zur Erarbeitung von Innovationen und Geschäftsideen</li> </ul>			

- Sustainable Business Modelling: von der Geschäftsidee bis zum erfolgreichen Startup
- (Business Plan, Financial Planning, Investment Strategie, Pitchdeck & Praxistools)
- Praktische Fallbeispiele durch Vorträge und Besuch von erfolgreichen, nachhaltigen Startups und Stakeholdern aus der Region

**Literatur:**

- Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich.

Sustainable Value Assessment & Finance			
<b>Modulkürzel:</b>	SuVaAss&Fin_FW	<b>Art des Moduls:</b>	Wahlpflichtfach
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.</b>		
	Data Science in Technik und Wirtschaft (DS-B) Engineering and Management (EGM-B) - SPO-Nr.: 28 Technisches Design (TD-B) - SPO-Nr.: 30 Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor (WI-B) - SPO-Nr.: FW		
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Busche, Annika		
<b>Dozent(in):</b>	Busche, Annika		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Sustainable Value Assessment & Finance		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-Seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
LN - mündliche Prüfung, 15 Minuten			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Den theoretischen Hintergrund des Sustainable (Green) Finance zu verstehen</li> <li>• Sich in die unterschiedlichen Perspektiven der Hauptakteure im Bereich des Sustainable Finance hineinzuversetzen und ihre Rollen und Motive bewerten zu können</li> <li>• Herausforderungen und Schwierigkeiten bei der Integration von Nachhaltigkeit in den Finanzmarkt bzw. in Investitionsentscheidungen zu identifizieren und auf Investitionsprojekte zu übertragen</li> <li>• Berechnungen als Grundlage für das Treffen von Investitionsentscheidungen gemäß der ESG-Logik durchführen</li> <li>• Methoden, Tools und Strategien im Bereich einer nachhaltigkeitsorientierten Unternehmensbewertung (gemäß der drei Dimensionen der Nachhaltigkeit) einzuschätzen und anzuwenden</li> <li>• Die gewonnenen Erkenntnisse auf Unternehmen oder selbst entwickelte Neugründungen zu übertragen</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
Zur Erreichung dieser Qualifikationsziele werden folgende Inhalte vermittelt:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Grundlagen des Sustainable (Green) Finance</li> <li>• Die wesentlichen internationalen Abkommen, Nachhaltigkeitsinitiativen und gesetzlichen Vorgaben im Bereich des Sustainable Finance</li> <li>• Vorteile für die Integration von Nachhaltigkeit in Investitionsentscheidungen</li> <li>• Die wichtigsten Nachhaltigkeits-Rankings und -Ratings neben den weiteren Instrumenten und Methoden zur Unternehmensbewertung in Bezug zu den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit</li> <li>• Nachhaltige Finanzprodukte insbesondere aus dem Bereich des Gründertums und ESG-Investitionen</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Veranschaulichung der theoretischen Inhalte anhand von Case Studies</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</li></ul>
<b>Weitere Anmerkungen/Sonstiges:</b>
Eine gemeinsame Veranstaltung mit der Hochschule Coburg und Expertenvorträge sind im Rahmen des Moduls geplant.

<b>Umwelt- und Entwicklungsökonomie</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	NUM_UmEöko	<b>Art des Moduls:</b>	Wahlpflichtfach
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.</b>		
	Data Science in Technik und Wirtschaft (DS-B) Technisches Design (TD-B) - SPO-Nr.: 30 Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor (WI-B) - SPO-Nr.: FW		
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Blasch, Julia		
<b>Dozent(in):</b>	Blasch, Julia		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		79 h
	Gesamtaufwand:		126 h
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Umwelt- und Entwicklungsökonomie		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü-Seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden setzen sich im Sinne des Leitbilds der Nachhaltigen Entwicklung mit den Zusammenhängen zwischen wirtschaftlicher Entwicklung, sozialer Ungleichheit und Umweltqualität auseinander. Im Schwerpunkt Umweltökonomie lernen sie verschiedene Denkschulen der Ökonomie und deren Sicht auf die natürliche Umwelt und Nachhaltigkeit kennen. Sie können die Ursachen verschiedener Umweltprobleme, die u.a. in verschiedenen Ursachen von Marktversagen zu finden sind, identifizieren und können mögliche Lösungen daraus ableiten. Sie können die Wirksamkeit und Effizienz verschiedener Instrumente staatlicher Umweltpolitik beurteilen (insbesondere im Kontext der Vermeidung des Klimawandels, der Steuerung der Energiewende, des Schutzes von Biodiversität und im Kontext nachhaltiger Landnutzung) sowie privatwirtschaftliche Initiativen zur Lösung von Umweltproblemen in den Kontext staatlicher Umweltpolitik einordnen. Die Studierenden lernen Methoden zur Bewertung von Umweltgütern kennen und können eine erweiterte Kosten-Nutzen-Analyse durchführen. Weiter erarbeiten sich die Studierenden die Zusammenhänge zwischen wirtschaftlichem Wachstum und Umwelt. Im Schwerpunkt Entwicklungsökonomie lernen die Studierenden Ansätze zur Erklärung von Wachstum und Entwicklung kennen. Sie verstehen die Rolle von demokratischen Institutionen sowie von Bildung und Gesundheit für die wirtschaftliche Entwicklung. Sie kennen die Chancen und Risiken, die sich aus der Globalisierung und insbes. internationalen Handelsbeziehungen für Umwelt und Entwicklung ergeben, sowie die Akteure und Instrumente der internationalen Zusammenarbeit. Die Studierenden entwickeln eigene Ideen, wie unternehmerisches Handeln (stärker) zur nachhaltigen Entwicklung beitragen kann.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Es werden die folgenden Inhalte durch seminaristischen Unterricht, inkl. Gruppenarbeit, Vorträge und Diskussion erarbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rolle der Umwelt und des Nachhaltigkeitsbegriffs in der Ökonomie</li> </ul>			

- Ursachen verschiedener Umweltprobleme (u.a. Marktversagen – Externe Effekte – Öffentliche Güter) und mögliche Lösungsansätze
- Ökonomie des Klimawandels und der Energiewende
- Ökonomie des Biodiversitätsschutzes und der nachhaltigen Landnutzung
- Wirksamkeit und Effizienz von Instrumenten der staatlichen Umweltpolitik
- Privatwirtschaftliche Initiativen zur Lösung von Umweltproblemen
- Methoden zur ökonomischen Bewertung von Umweltgütern und Kosten-Nutzen-Analyse
- Umwelt und Wachstum – Alternative Wohlstandsindikatoren und Wirtschaftssys-teme
- Armut, Ungleichheit und Entwicklung
- Rolle von Bevölkerungswachstum, Bildung, Gesundheit und demokratischen Insti-tutionen für Entwick-lung
- Chancen und Risiken von Globalisierung und insbesondere von internationalen Handelsverflechtungen für Entwicklung
- Akteure und Instrumente der internationalen Zusammenarbeit

**Literatur:**

- RINGEL, Marc, 2021. *Umweltökonomie* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH PDF e-Book. ISBN 978-3-658-33075-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-33075-0>.
- GÜNTHER, Isabel, HARTTGEN, Kenneth, MICHAELOWA, Katharina, 2021. *Einführung in die Entwicklungs-ökonomik* [online]. München: UVK Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-8385-5120-3. Verfügbar unter: <https://www.elibrary.utb.de/doi/book/10.36198/9783838551203>.
- ROGALL, H. und K. GAPP-SCHMELING, 2021. *Nachhaltige Ökonomie. Band I: Grundlagen des nachhaltigen Wirtschaftens*. 3. Auflage. Marburg: Metropolis-Verlag. ISBN 978-3-7316-1452-4
- ROGALL, H., 2008. *Ökologische Ökonomie - Eine Einführung* [online]. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwis-senschaften PDF e-Book. ISBN 978-3-531-91001-7.

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

Keine Anmerkungen.

Umwelt- und Zukunftstechnologien			
Modulkürzel:	NUM_UZT	Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Studiengang, -abkürzung, SPO-Nr.</b>		
	Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor (WI-B) - SPO-Nr.: FW		
Modulverantwortliche(r):	Holzhammer, Uwe Abraham		
Dozent(in):	Holzhammer, Uwe Abraham		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:		47 h
	Selbststudium:		78 h
	Gesamtaufwand:		125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Umwelt- und Zukunftstechnologien		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü-Seminarristischer Unterricht/Übungen		
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Den Studierenden sollen einen sicheren Umgang mit technischen Begrifflichkeiten ermöglicht werden und ihnen die einschlägigen Technologien in ihrer Funktionsweise grundsätzlich bekannt sein. Ebenso sollen die NAUM-Studierenden in die Lage versetzt werden neue Technologien, auch für die zukünftige, nachhaltige Rolle in den unterschiedlichen Organisationseinheit, bewerten zu können. Im Rahmen der behandelten Beispiele werden die physikalischen Grundlagen für die Umwelt und Energietechnik erarbeitet und entsprechend angewendet.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Es werden die nachfolgenden Inhalte durch einen Mix von Seminarunterricht, Einzelarbeit, Recherchearbeit, Erarbeitung von Themen in Kleingruppen und Vorstellung dieser der gesamten Gruppe (Gruppenarbeit) gelehrt. Inhaltlich sieht die Grundlagenvermittlung, Vorstellung der Umwelt- und Zukunftstechnologien, Diskussion von Vor- und Nachteilen, sowie gemeinsame Abschätzungen durch Überschlagsrechnungen im Vordergrund.</p> <p>Folgende Inhaltsschwerpunkte werden gesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebilanz, Energieerhaltung, Kohlenstoffkreislauf</li> <li>• Technische Grundlagenvermittlung (Energie, Leistung, Endenergie (Fokus: Strom, Wärme, Energie für Mobilität), Kennzahlen wie Wirkungsgrad, Nutzungsgrad, Leistungszahl (COP), Jahresarbeitszahl)</li> <li>• Umwelttechnologien im technologischen Überblick</li> <li>• Erneuerbare Energieerzeugung (Fokus: Wind, PV, Biogas, Erdwärme)</li> <li>• Energieeffiziente Energiebereitstellung (Wärmepumpen, gekoppelte Strom- und Wärmebereitstellung)</li> <li>• Effiziente Energienutzung (Dämmung, nachhaltige Mobilität)</li> <li>• Energiespeichertechnologien (Batterietechnologien, Wärmespeicher, Wasserstoff als Energieträger)</li> <li>• Wasser (Abwasserbehandlung, Wasseraufbereitung)</li> </ul>			

- Ausblick in (mögliche) Zukunftstechnologien (z. B. Meerpumpspeicher, Wasserbatterie, Power to Liquid, CO<sub>2</sub>-Speicherung, EE-Methanol, usw.)

**Literatur:**

- QUASCHNING, Volker, *Regenerative Energiesysteme*.
- BRÖSICKE, Wolfgang, *Sonnenenergie*.
- KÖNIGSTEIN, Thomas, *Ratgeber energiesparendes Bauen*. Taunusstein: Blottnet.
- BUCHHOLZ, Martin, *Energie*.
- UNNERSTALL, Thomas, *Energiewende verstehen*.
- UNNERSTALL, Thomas, *Faktencheck Energiewende*.
- UNNERSTALL, Thomas, 2021. *Faktencheck Nachhaltigkeit: Ökologische Krisen und Ressourcenverbrauch unter der Lupe* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-62601-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-62601-6>.
- HOLLER, Christian und Joachim GAUKEL, . *Erneuerbare Energien*.
- STRAUß, Karl, *Kraftwerkstechnik*.
- GÖRNER, Klaus und Kurt HÜBNER, *Gewässerschutz und Abwasserbehandlung*.
- STERNER, Michael und Ingo STADLER, *Energiespeicher*.

**Weitere Anmerkungen/Sonstiges:**

Im Rahmen der Vorlesung wird auf aktuelle Studienergebnisse eingegangen, ebenso wird auf einschlägige Literatur hingewiesen.